Installationsanweisungen

Installation, Wartung und Störungsbeseitigung

Marine Generator
Panda PMS AGT 8000

24V - 275A / 8kW

Fischer Panda

11.2.08

Aktueller Revisionsstand

	Dokument
Aktuell:	Panda Marine AGT 8000 Handbuch .V01_11.2.08
Ersetzt:	

Revision	**Seite**

Copyright

Vervielfältigung und Änderung des Handbuches ist nur der Erlaubnis und Absprache des Herstellers erlaubt!

Inhaltsverzeichnis

2 Installationsanleitung 17

2.1 Aufstellungsort 17

2.1.1 Einbauort und Fundament 17
2.1.2 Hinweis zur optimalen Schalldämmung 17

2.2 Anschlüsse am Generator - Übersichtsschema 18

2.3 Anschluss des Kühlwassersystems - Seewasser 19

2.3.1 Allgemeine Hinweise 19
2.3.2 Anordnung der Borddurchführung bei Yachten 19
2.3.3 Qualität der Seewasseransaugleitung 19
2.3.4 Einbau des Generators über der Wasserlinie 20
2.3.5 Einbau des Generator unter der Wasserlinie 21
2.3.6 Seewasserkühlung über Wärmetauscher 22

2.4 Der Frischwasser - Kühlwasserkreis 23

2.4.1 Position des externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälters 23
2.4.2 Erstes Befüllen und Entlüften des internen Kühlwasserkreises 23
2.4.3 Druckprüfung zur Kontrolle des Kühlkreises 26
2.4.4 Schema für Frischwasserkreislauf beim Zweikreiskühlsystem 26

2.5 Wassergekühltes Abgassystem 27

2.5.1 Installation des Standardabgassystems 27
2.5.2 Abgas-Wasser Trenneinheit 28
2.5.3 Installation Abgas-Wasser-Trenneinheit 29

2.6 Anschluss an das Kraftstoffsystem 31

2.6.1 Allgemeine Hinweise 31
2.6.2 Die elektrische Kraftstoffpumpe 32
2.6.3 Anschluss der Leitungen am Tank 32
2.6.4 Position des Vorfilters mit Wasserabscheiders 33
2.6.5 Entlüftung des Kraftstoff-Systems 33

2.7 Generator 12 V DC System-Installation 34

2.7.1 Anschluss der 12 V Starterbatterie 34
2.7.2 Anschluss des Fernbedienpanels 36
2.7.3 Anschluss Bausatz Automatikstart 36
2.7.4 Montage der Platine auf das Fernbedienpanel 38
2.7.5 Der Drehzahlsensor 39
2.7.6 Startwiederholsperre 40

2.8 Generator DC System-Installation 40

2.8.1 Installation Panda AGT 12 V-Bordnetz 41
2.8.2 Installation Panda AGT 24 V-Bordnetz 42

2.9 Elektronische Spannungsregelung 44

2.10 Isolationstest 45

2.11 Batterie-Spannungswächter 46

2.11.1 Einstellung der Nennspannung 46
2.11.2 Funktionsbeschreibung Spannungswächter 46
2.11.3 Zeitverzögerung der Schaltpunkte 47

3 Wartungshinweise 49

3.1 Allgemeine Wartungsanweisungen 49

3.1.1 Kontrolle vor jedem Start 49
3.1.2 Schlauchelemente und Gummiformteile in der Schalldämmkapsel 49

Inhaltsverzeichnis

3.2 Intervalle für den Ölwechsel 49
3.3 Durchführung eines Ölwechsels 50
3.4 Überprüfen des Wasserabscheiders in der Kraftstoffzufuhr 52
3.4.1 Entlüften des Kraftstoffsystems 52
3.4.2 Austausch des Kraftstofffilters 54
3.4.3 Austausch des Luftfilters 54
3.5 Entlüften des Kühlwasserkreises / Frischwasser 56
3.6 Austausch des Keilriemens für die interne Kühlwasserpumpe 58
3.7 Der Seewasserkreislauf 60
3.7.1 Seewasserfilter reinigen 60
3.8 Ursachen bei häufigem Impellerverschleiss 61
3.8.1 Austausch des Impellers 61
3.9 Konservierung bei längeren Betriebsunterbrechungen 64
3.9.1 Maßnahmen zur Vorbereitung des Winterlagers 64
3.9.2 Inbetriebnahme im Frühjahr 65

4 Störungen am Generator 67
4.1 Werkzeuge und Messinstrumente 67
4.2 Überlastung des Generators 67
4.2.1 Automatische Abschaltung bei Über-/Unterspannung 68
4.3 Einstellen der Begrenzung für den Drehzahlstellmotor 68
4.3.1 Einstellung der maximalen oberen Drehzahl 69
4.3.2 Einstellung der normalen Begrenzung der Drehzahl 70
4.3.3 Schmierung der Schneckengewindespindel 71
4.3.4 Auswirkung einer länger andauernden Überlastung 72
4.3.5 Ausgangsspannung zu niedrig 74
4.4 Prüfen der Generator Stator Wicklungen 74
4.4.1 Überprüfung der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß) 75
4.4.2 Messung des ohmschen Widerstandes in den Generator-Wicklungen 76
4.4.3 Messung des induktiven Widerstandes 77
4.5 Motor Startprobleme 78
4.5.1 Elektrisches Kraftstoffmagnetventil und Hubmagnet 78
4.5.2 Starter-Fehlerüberbrückungstaster 79
4.6 Tabelle zur Fehlerbeseitigung 80

F Tabellenteil I
F.1 Fehlersuche II
F.2 Technische Daten Motor VI
F.3 Wicklungstypen VII
F.4 Checkliste für Wartungsintervalle VIII
F.5 Motoröl IX
F.6 Kühlwasser X
F.7 Kapsel Abmessungen XI

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

2. Installationsanleitung

2.1 Aufstellungsort

2.1.1 Einbauort und Fundament

Da die Panda Generatoren wegen ihrer besonders geringen Außenabmessungen den Einbau auch in sehr beengten Raumverhältnissen ermöglichen, werden sie manchmal an schwer zugänglichen Stellen installiert. Es ist zu berücksichtigen, dass auch ein wartungsarmer Generator zumindest von der Stirnseite (Keilriemen, Impellerpumpe) und der Serviceseite (Stellmotor, Ölpeilstab) gut zugänglich sein muss, da z. B. trotz der automatischen Öldruckkontrolle eine regelmäßige Überprüfung des Motorölstandes erforderlich ist.

Der Generator sollte nicht in der Nähe von leichten Wänden montiert werden, die durch Luftschall in Resonanzschwingungen geraten können. Ist dies nicht anders möglich, sollte man diese Flächen mit 1mm Bleifolie auskleiden, da so die Masse und damit das Schwingverhalten verändert wird.

Man sollte vermeiden, den Generator auf einer glatten Fläche mit geringer Masse (z.B. Sperrholzplatte) zu montieren. Dies wirkt im ungünstigen Fall wie ein Verstärker auf die Luft-Schallwellen. Eine Verbesserung erreicht man dadurch, dass man diese Flächen durch Rippen verstärkt. Ausserdem sollten auch Durchbrüche gesägt werden, die die Fläche unterbrechen. Das Verkleiden der umgebenden Wände mit einer Schwerschicht (z.B. Blei) plus Schaumstoff verbessert die Bedingungen zusätzlich.

Da der Motor seine Verbrennungsluft über mehrere Bohrungen im Kapselboden ansaugt, muß der Kaspelboden mit ausreichendem Freiraum zum Fundament montiert werden, um die Luftzufuhr zu gewährleisten (mindestens 12mm (½“)).

Der Generator saugt seine Luft aus dem umgebenden Maschinenraum. Daher muß dafür gesorgt werden, dass ausreichende Belüftungsöffnungen vorhanden sind, so daß das Aggregat nicht überhitzen kann.

Hohe Temperatur der Ansaugluft verschlechtert die Leistung des Aggregates und erhöht die Kühlwassertemperatur. Lufttemperaturen von mehr als 40℃ verringern die Leistung um 2% pro Temperaturanstieg von 5℃. Um diese Effekte möglich st gering zu halten, sollte die Temperatur im Maschinenraum nicht höher als 15℃ gegenüber der Außentemperatur sein.

2.1.2 Hinweis zur optimalen Schalldämmung

Das geeignete Fundament besteht aus einem stabilen Rahmen, auf den der Generator mittels Schwingungsdämpfern befestigt wird. Da das Aggregat so nach unten „frei“ ist, kann die Verbrennungsluft ungehindert angesaugt werden. Ausserdem entfallen die Vibrationen, die bei einem geschlossenen Boden auftreten würden.

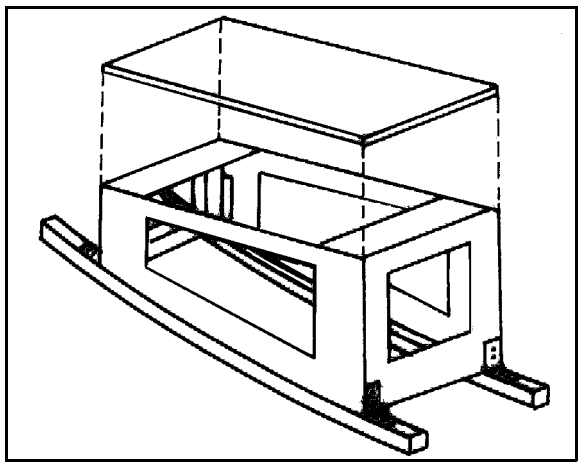


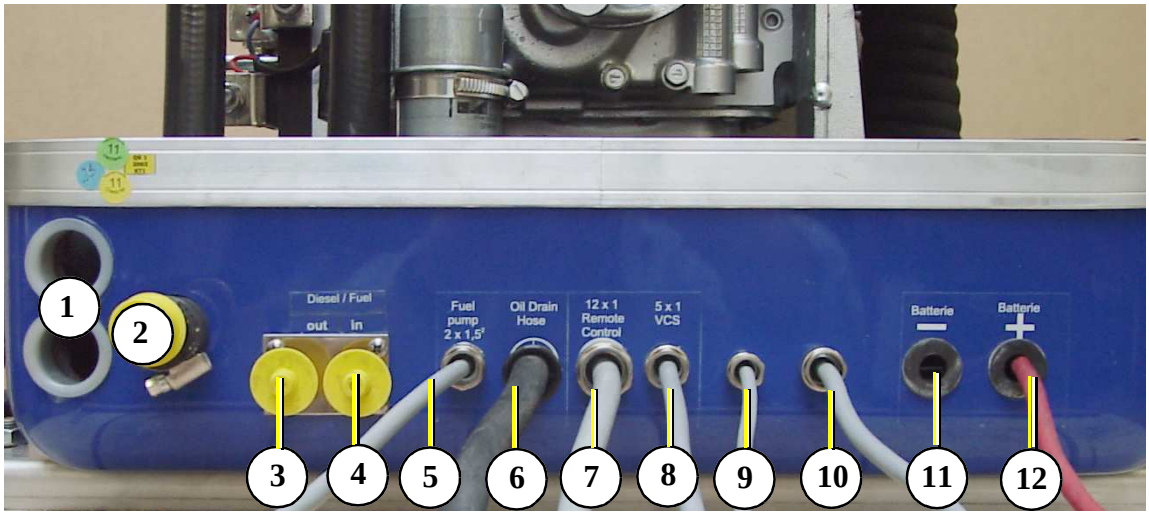
Fig. 2.1.2-1: Fundament

2.2 Anschlüsse am Generator - Übersichtsschema

Innerhalb der Kapsel sind alle elektrischen Zuleitungen fest am Motor und am Generator angeschlossen. Dies gilt auch für die Kraftstoffleitungen und die Kühlwasserzuleitungen.

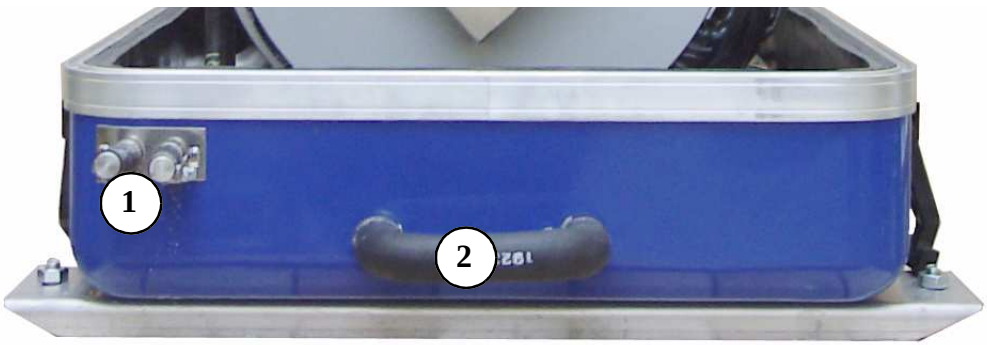
Die elektrischen Anschlüsse müssen unbedingt nach den jeweils gültigen Vorschriften verlegt und ausgeführt werden. Dies gilt auch für die verwendeten Kabelmaterialien. Die mitgelieferten Kabel sind nur für eine „geschützte“ Verlegung (z.B. im Rohr) bei einer Temperatur bis max. 70℃ (160℉) zugelassen. Das Bordn etz muß ebenfalls mit allen erforderlichen Sicherungen ausgestattet werden.

ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt das Kapitel “Sicherheitshinweise” auf Seite 10 lesen



1. Kapseldurchführungen für Batteriekabel
2. Seewasser-Einlass
3. Dieselzulauf vom Tank zum Generator
4. Dieselrücklauf vom Generator zum Tank
5. Elektrische Leitungen für externe Dieselpumpe
6. Motorölablass-Schlauch
7. Elektrische Leitung zum Fernbedienpanel
8. Leitungen zur VCS-Steuerung
9. Leitung für Meßshunt
10. Leitung für Meßspannung 24V
11. Generator Starter-Batterie negativ (-)
12. Generator Starter-Batterie positiv (+)

Fig. 2.2-1: Anschlüsse am Generator



1) Anschlüsse für externes Ausgleichgefäß

2) externes Belüftungsventil

Fig. 2.1: Anschlüsse am Generator

2.3 Anschluss des Kühlwassersystems - Seewasser

2.3.1 Allgemeine Hinweise

Alle Panda Diesel-Aggregate kommen mit einer Zweikreiskühlung daher. Der Generator muß mit einer separaten Zuleitung versorgt, und nicht an das Kühlwassersystem anderer Motoren angeschlossen werden. Die folgenden Installationsvorschriften müssen unbedingt beachtet werden:

Zur Vermeidung von galvanischer Korrosion ist das Kapitel „Wartungsanweisung für Marine-Aggregate (Korrosionsschutz)“ zu beachten.

2.3.2 Anordnung der Borddurchführung bei Yachten

Es ist auf Yachten üblich, für die Kühlwasseransaugung einen Borddurchlaß mit „Saugkorb“ zu verwenden. Um den Wasserzulauf zu verstärken, wird der Saugkorb oft gegen die Fahrtrichtung montiert.

Dieser Saugkorb darf beim Generator auf keinen Fall in die Fahrtrichtung zeigen, da sich bei schneller Fahrt ein derartiger Gegendruck bilden kann, dass Seewasser durch den Impeller gedrückt wird und den Generator unter Wasser setzt.

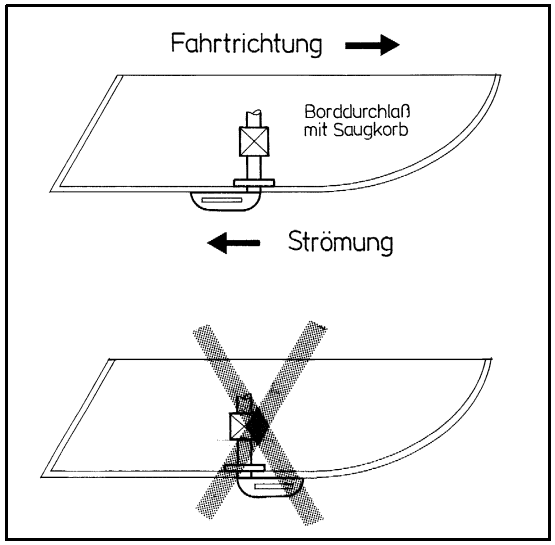


Fig. 2.3.2-1: Anordnung Borddurchführung bei Yachten

2.3.3 Qualität der Seewasseransaugleitung

Um den Ansaugwiderstand in der Leitung zur Pumpe so niedrig wie möglich zu halten, muß der Seewasserzulaufschlauch einen Querschnitt von mindestens 1“ (25mm) (Innendurchmesser) aufweisen.

Das gilt auch für die Installationskomponenten wie Borddurchlaß, Seeventil, Seewasserfilter etc.

Die Ansaugleitung muss so kurz wie möglich ausgelegt werden. Der Borddurchlaß (Seewasserzulauf) sollte dementsprechend in der Nähe des Generatorstandortes liegen.

Nach der Inbetriebnahme muss die Kühlwassermenge gemessen werden (z.B. durch Auffangen am Auspuff). Die Durchflussmenge, sowie den notwendigen Querschnitt der Kühlwasserleitung entnehmen Sie Tabelle 1, “Leitungsdurchmesser,” auf Seite I

2.3.4 Einbau des Generators über der Wasserlinie

Beim Einbau des Generators muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Impellerpumpe gut zugänglich ist. Sollte dies nicht möglich sein, kann statt der fest in der Kapsel eingebauten Pumpe eine externe Pumpe mit Elektroantrieb verwendet werden, die dann an einer gut zugänglichen Stelle montiert werden sollte.

Wenn der Generator über der Wasserlinie installiert wird, ist mit einem stärkeren Impellerverschleiß zu rechnen, da die Pumpe nach dem Start einige Sekunden trocken läuft. Damit die Pumpe nur kurz Luft ansaugt, sollte der Seewasserschlauch so nah wie möglich am Seewassereingang des Generators eine Schleife beschreiben (siehe Bild). Durch das Seewasser wird der Impeller geschmiert und die Lebensdauer erhöht sich. Durch die Installation eines Rückschlagventils in der Seewasser-Zulaufleitung, die sich unter der Wasserlinie befindet, kann dieses Problem ein wenig eingeschränkt werden.

Beim Starten des Generators sollte immer darauf geachtet werden, wann Seewasser aus dem Abgasstutzen austritt. Wenn dies länger als 5 Sekunden dauert, sollte der Impeller ausgetauscht werden, da er zu lange Luft ansaugt, bevor Seewasser gefördert wird. Der Impeller hat seine Wirkung verloren und kann kein Seewasser mehr ansaugen, was zu einer Überhitzung des Motors führt. Wenn der Impeller nicht früh genug ausgetauscht wird, können die Impellerflügel in Stücke brechen und den Kühlkreislauf verstopfen. Es ist sehr wichtig, dass der Impeller alle paar Monate ausgetauscht wird.

HINWEIS:

Man darf auf keinen Fall jahrelang den Impeller wechseln, ohne die alte Pumpe ebenfalls auszutauschen. Wenn der Dichtring innerhalb der Pumpe defekt ist, läuft Seewasser in die Kapsel des Aggregates. Eine Reparatur ist dann sehr kostspielig.

Es sollten sich immer Ersatzimpeller und auch eine Ersatzpumpe an Bord befinden. Die alte Pumpe kann zu ICEMASTER zurückgeschickt werden, wo sie dann kostengünstig generalüberholt wird.

1. Seewasserfilter
2. Seeventil
3. Borddurchlass

Man sollte darauf achten, dass der Seewasserfilter oberhalb des Wasserspiegels liegt, da sonst beim Reinigen Wasser durch den Borddurchlaß eindringen kann.

Eine externe Vor-Pumpe kann den Impeller entlasten.

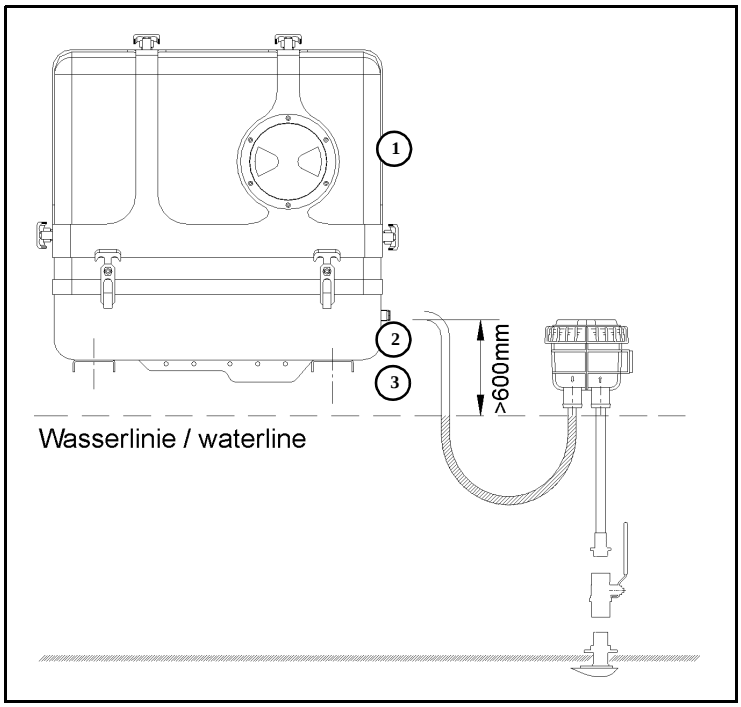
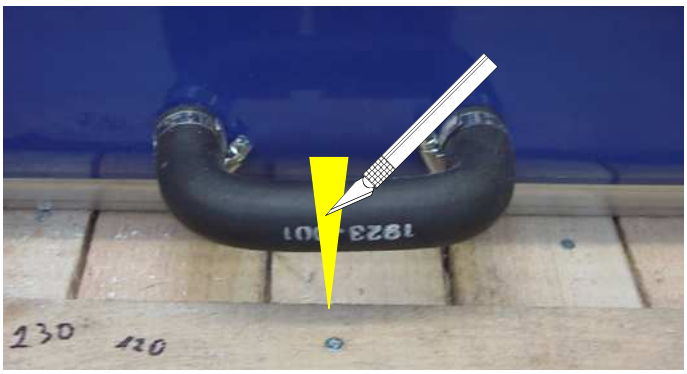


Fig. 2.3.4-1: Anordnung Seewasserfilter

2.3.5 Einbau des Generator unter der Wasserlinie

Wenn der Generator nicht mindestens 600mm über der Wasserlinie angebracht werden kann, muß unbedingt ein Belüftungsventil in die Seewasserleitung montiert werden. Bei Aufstellung neben der „Mittschiffslinie“ muss auch eine mögliche Krängung berücksichtigt werden! Der Wasserschlauch für das externe Belüftungsventil an der Rückseite der Kapsel wird durchtrennt und an beiden Enden jeweils mit einem Verbindungsnippel durch ein Schlauchende verlängert. Beide Schlauchenden müssen außerhalb der Kapsel zu einem Punkt, möglichst 600mm über der Wasserlinie in der Mittschiffslinie, herausgeführt werden. Das Ventil wird an der höchstens Stelle mit den beiden Schlauchenden verbunden. Wenn das Ventil verklemmt ist, kann die Kühlwasserleitung nach dem Stopp des Generators nicht belüftet werden, die Wassersäule wird nicht unterbrochen und das Wasser kann in den Brennraum des Motors eindringen. Dieses führt kurzfristig zur Zerstörung des Motors!

Fig. 2.3.5-1: Belüftungsventil



Der Gummischlauch für das externe Belüftungsventil wird durchgeschnitten...

Fig. 2.3.5-2: Gummischlauch für Anschluss Belüftungsventil

...und nach oben gebogen.

Nun werden die beiden Enden jeweils mit einem Schlauch verlängert und in einer Höhe von ca. 600mm über der Wasserlinie ein Belüftungsventil angebracht.

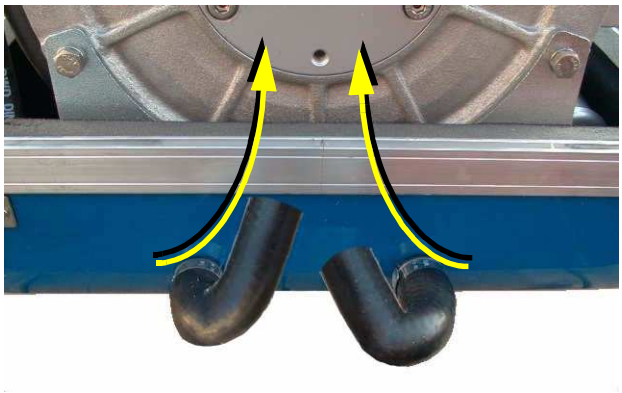
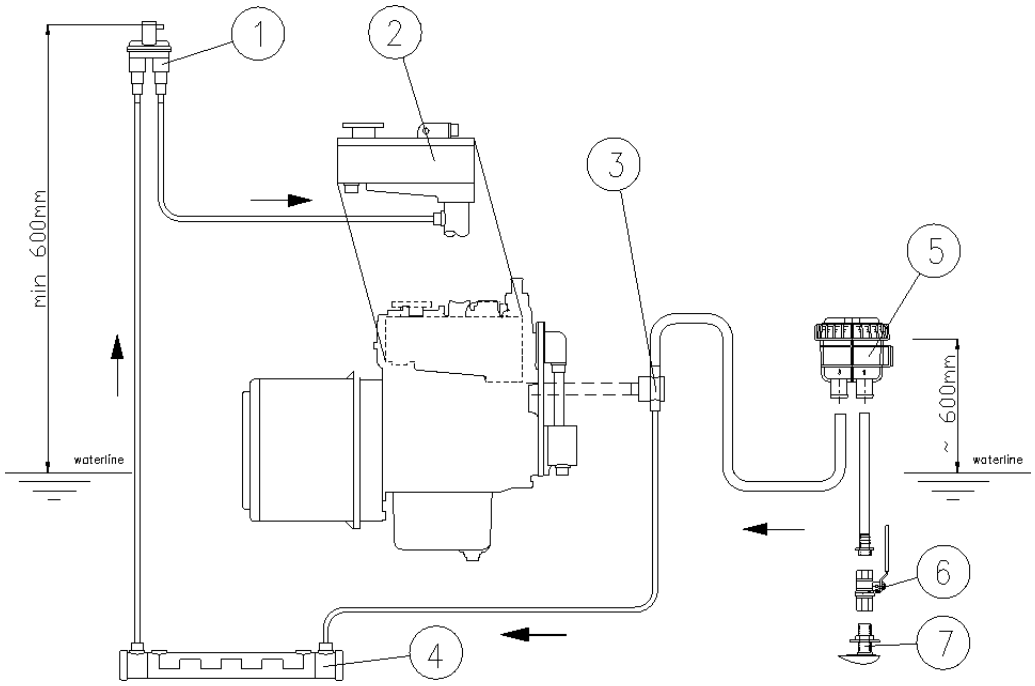


Fig. 2.3.5-3: durchtrennter Gummischlauch für Anschluss Belüftungsventil

2.3.6 Seewasserkühlung über Wärmetauscher



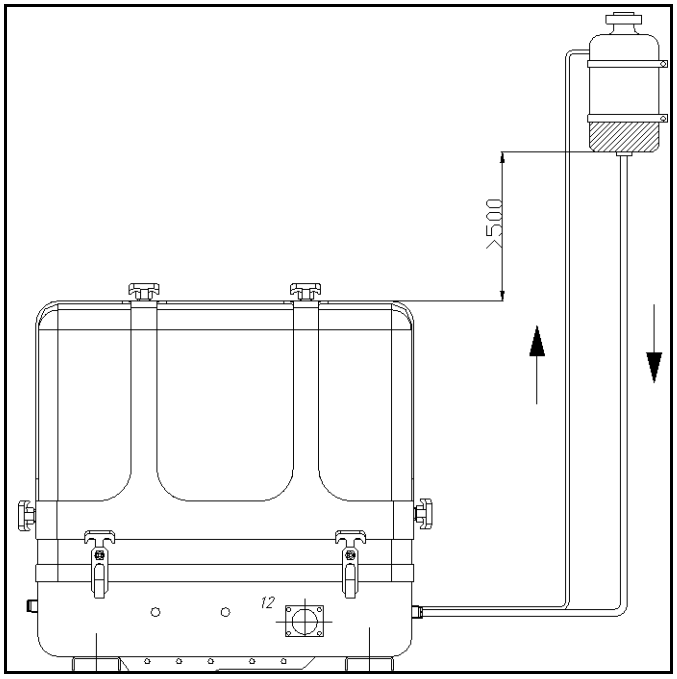
01. Belüftungsventil
02. Abgaskrümmer
03. Seewasserpumpe
04. Wärmetauscher
05. Seewasserfilter
06. Bordventil
07. Borddurchlass

2.4 Der Frischwasser - Kühlwasserkreis

2.4.1 Position des externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälters

Der Panda Generator wird normalerweise mit einem zusätzlichen, externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälter geliefert. Dieser Behälter muss so montiert werden, dass dessen Unterkante mindestens 500mm höher angeordnet ist als die Oberkante der Schalldämmkapsel.

Sollten diese 500mm unterschritten werden, d. h. der Kühlwasser-Ausgleichsbehälter wird niedriger montiert, können sehr große Probleme bei der Befüllung und der Entlüftung auftreten. Hier muß man die Schlauchleitungen verlängern und nach draussen oder eventuell sogar bis auf das Deck verlegen.



Achtung! Der externe Kühlwasser-Ausgleichsbehälter darf in der maximalen Füllhöhe im kalten Zustand nur bis zur Unterkante des unteren Spannbandes befüllt werden (siehe Hinweis "Max")

Fig. 2.4.1-1: Position externer Kühlwasser-Ausgleichsbehälter

2.4.2 Erstes Befüllen und Entlüften des internen Kühlwasserkreises

1. Zur Vorbereitung der Befüllung sind folgende Schritte zu unternehmen:

a. Kühlwasserverschlussdeckel über dem Gehäuse des wassergekühlten Abgaskrümmers öffnen

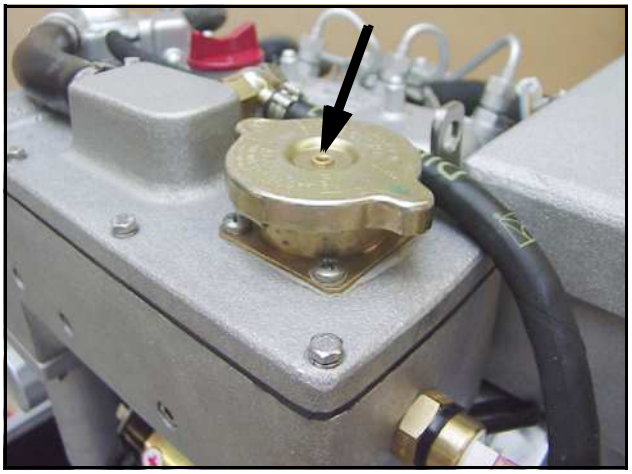
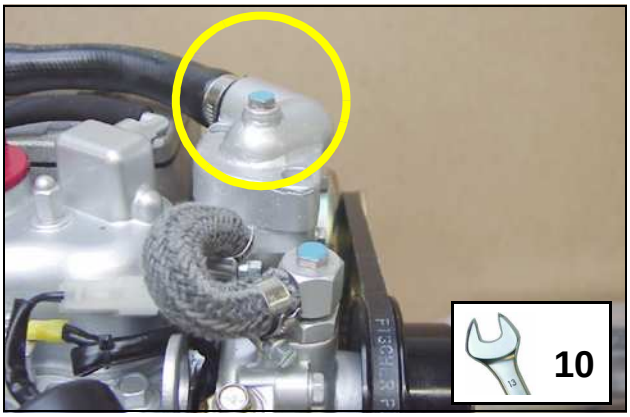
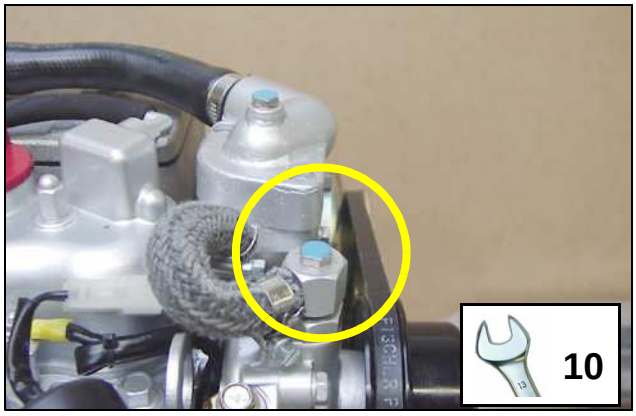


Fig. 2.2: Kühlwasserverschlussdeckel

b. Entlüftungsschraube am Thermostatgehäuse öffnen



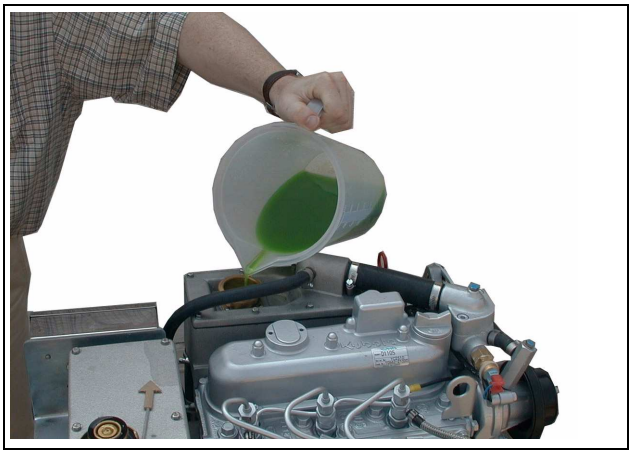
c. Entlüftungsschraube am Rohrstutzen über der internen Kühlwasserpumpe öffnen



2. Befüllen des Kühlwasserkreises

a. Die vorbereitete Lösung (Kühlwasser mit Frostschutzzusatz entsprechend der vorgesehenen Mischung) durch die Einfüllöffnung am Gehäuse des wassergekühlten Abgaskrümmers langsam einfüllen so lange, bis an der Entlüftungsschraube des Thermostatgehäuses Kühlwasser austritt.

b. Danach muss der Kühlwasserverschluss fest aufgeschraubt werden. Weiterhin müssen beide Entlüftungsschrauben am Thermostatgehäuse und an der internen Kühlwasserpumpe geschlossen werden.



Frostschutz

Im Interesse der Sicherheit muß die Konzentration der Frostschutzlösung regelmäßig kontrolliert werden. Werksseitig ist die Frostschutzlösung auf -15℃ vorgesehen. Wenn beim Transport oder bei der Lagerung niedrigere Temperaturen in Betracht kommen, muß die Kühlwasserfüllung unbedingt abgelassen werden. Das Kühlsystem des Generators ist aus bautechnischen Gründen jedoch so angeordnet, daß im eingebauten Zustand ein Ablassen des Kühlwassers nur möglich ist, wenn Druckluft in das System geblasen wird. Der dazu benötigte Luftdruck liegt bei ca. 0,5 bar.

c. Auffüllen des externen Kühlwasser-Ausgleichsbehälters mit Kühlwasser.

Achtung: „Maximaler Füllstand = Markierung “max.“

Der Deckel auf dem externen Kühlwassergefäß muß vorläufig geöffnet bleiben (alle anderen Verschlüsse sind aber jetzt geschlossen!).

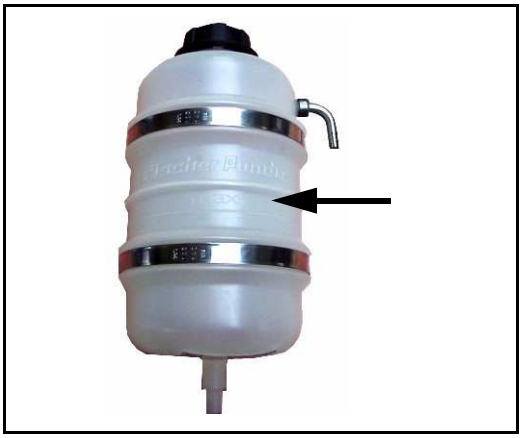


Fig. 2.4.2-1: Kühlwasser-Ausgleichsbehälter

d. Start des Generators

Nach dem Befüllen des Generators muss dieser gestartet werden. Während dieser ersten Phase der Inbetriebnahme, darf der Generator nicht belastet werden. Nach ca. 60 Sek. Betriebszeit den Generator wieder abschalten!

3. **Entlüften**

Der Kühlwasserkreis des Generators muss nun durch mehrfaches Wiederholen des Entlüftungsvorganges konsequent entlüftet werden. Während des gesamten Vorganges bleibt der externe Kühlwasserausgleichsbehälter geöffnet (d.h. der Verschlussdeckel muss abgenommen sein).

Entlüftungsvorgang:

Nach dem ersten Stopp des Generators muss man ca. eine Minute warten, bis sich im Kühlwasser noch enthaltene Luft absetzen kann und auf den höchsten Punkt (Entlüftungspunkt) aufsteigt.

Nun werden nacheinander alle zwei Entlüftungsschrauben kurz so lange geöffnet, bis Kühlwasser austritt. Dann werden die Entlüftungsschrauben wieder angezogen. (Aber nur leicht andrehen, um das Gewinde zu schonen.)

Während des Entlüftens muss immer darauf geachtet werden, dass sich im externen Kühlwasserausgleichsbehälter noch ausreichend Kühlwasser befindet. (Gegebenenfalls immer wieder nachfüllen.)

Ein Durchgang dauert in der Regel nur maximal zwei Minuten und beinhaltet folgende Schritte:

1. Der Generator läuft für ca. 1 Minute.
2. Der Generator wird gestoppt.
3. Eine Minute wird zum Absetzen der Luft gewartet.
4. Die sich ansammelnde Luft wird durch die 2 Entlüftungsstellen herausgelassen.

Der oben beschriebene Entlüftungsvorgang muss so lange wiederholt werden, bis nach dem Stoppen und Absetzen der Luft keine Luft mehr aus den Entlüftungsschrauben austritt, sondern nur noch Kühlwasser.

4. **Erneuter Entlüftungsvorgang in den Tagen nach der ersten Inbetriebnahme**

Auch nach der ersten Inbetriebnahme kann sich immer noch in geringen Mengen Luft im Kühlkreislauf befinden. Um einen einwandfreien und effektiven Betrieb des Kühlsystems zu gewährleisten, muss deshalb in den nächsten Tagen (und gegebenenfalls Wochen) gelegentlich der Entlüftungsvorgang wiederholt werden. Es werden immer noch, insbesondere, wenn der Generator längere Zeit gestanden hat, geringe Mengen von Luft aus den Entlüftungsöffnungen austreten.

Achtung! Während des Entlüftungsvorganges muss immer wieder überprüft werden, ob das Kühlwasser auch tatsächlich zirkuliert. Wenn sich Luftblasen in der internen Kühlwasserpumpe festgesetzt haben, kann es sein, dass der Kühlwasserkreis nicht zirkuliert. Der Generator würde dann sehr schnell warm und durch Überhitzung abschalten.

2.4.3 Druckprüfung zur Kontrolle des Kühlkreises

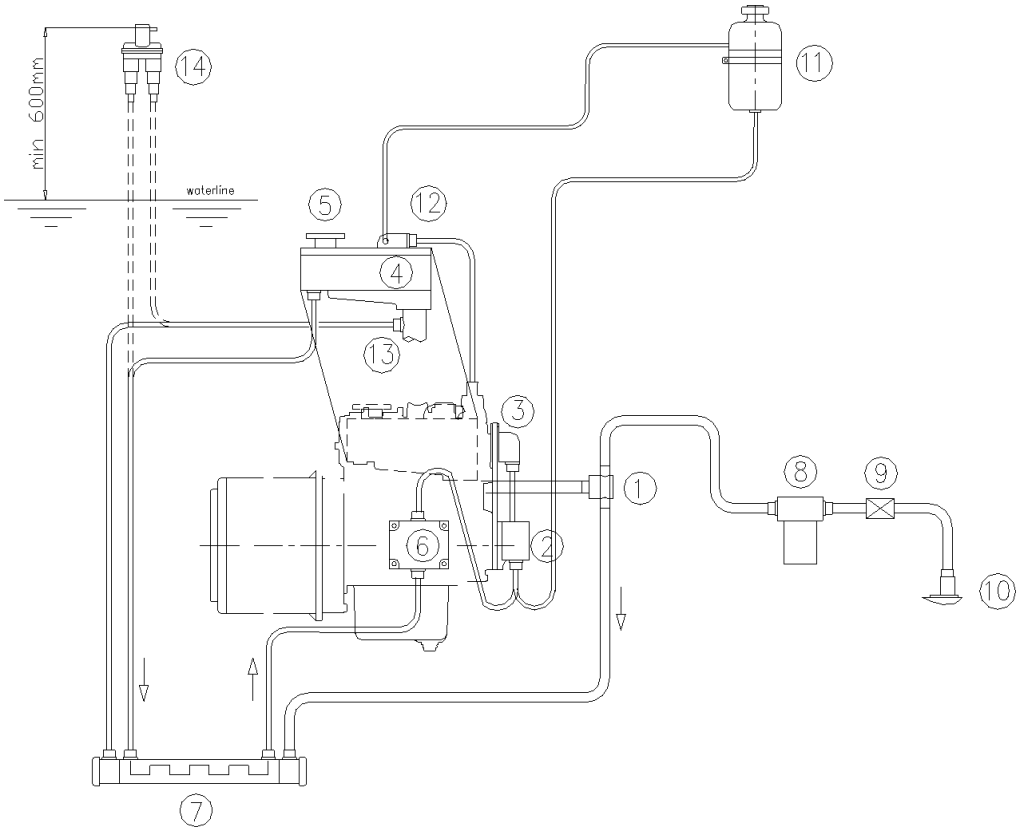
Man kann mit der Hand prüfen, ob zwischen Kühlwasservorlauf und Kühlwasserrücklauf ein Temperaturunterschied besteht.

Die Kühlwasservorlaufleitung kann man am besten direkt vor der internen Kühlwasserpumpe betasten.

Die Kühlwasserrücklaufleitung kann man entweder am Austritt des wassergekühlten Abgaskrümmers betasten oder an der Seite, wo diese Leitung am Wärmetauscher eintritt.

Die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf soll zirka 10 Grad betragen.

2.4.4 Schema für Frischwasserkreislauf beim Zweikreiskühlsystem



1. Seewasserpumpe
2. Motor Frischwasserpumpe
3. Thermostatgehäuse
4. Wassergekühlter Abgaskrümmer
5. Frischwasser Einfüllstutzen
6. Kühlwasseranschlußblock
7. Wärmetauscher
8. Seewasserfilter
9. Seevwntil
10. Borddurchlass
11. Externes Kühlwasser-Ausgleichsgefäß
13. Seewasser-Einspritzung Abgasstutzen
14. Belüftungsventil

Fig. 2.4.4-1: Schema für Frischwasserkreislauf beim Zweikreiskühlsystem

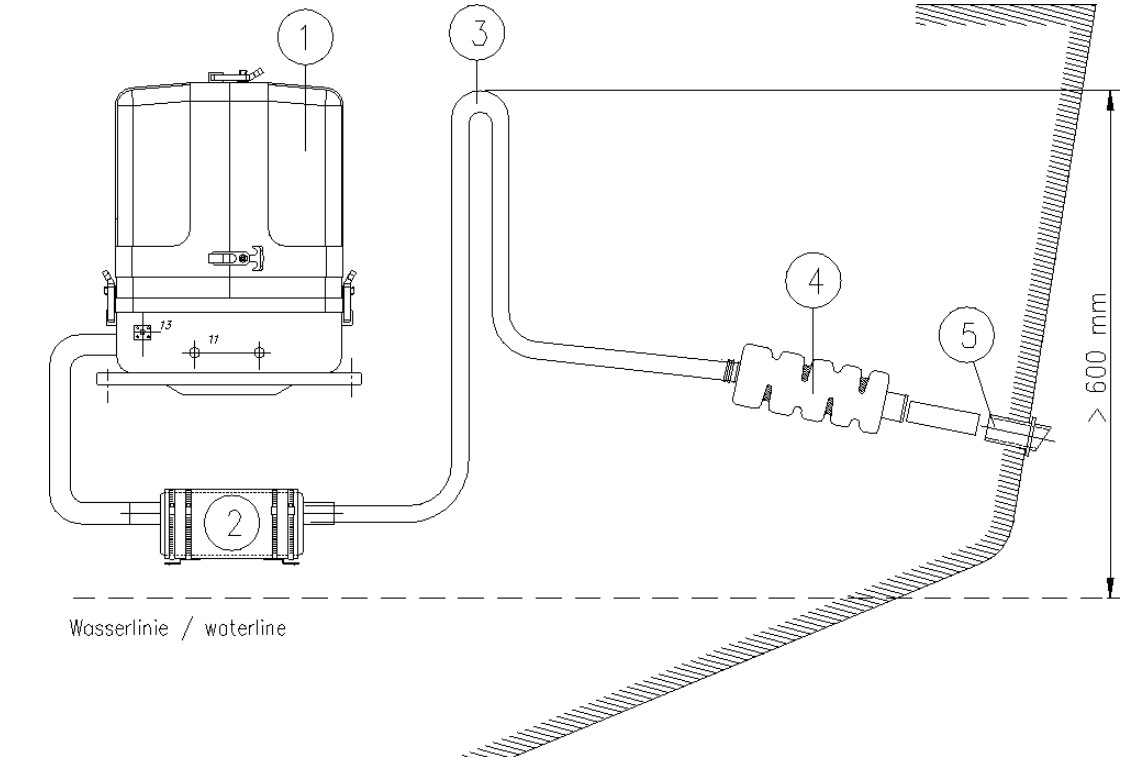
2.5 Wassergekühltes Abgassystem

Durch die Einspritzung des Seewassers in das Auspuffsystem wird eine gute Schalldämpfung und eine Abkühlung der Abgase erreicht.

2.5.1 Installation des Standardabgassystems

Die Auspuffanlage des Generators muß getrennt von der Auspuffanlage der Hauptmaschine oder eines anderen Aggregates durch die Bordwand ins Freie geführt werden. Die Abgasleitung hat einen Innendurchmesser von 40-50mm (je nach Größe des Aggregates). In der PANDA-Zubehörliste wird ein Spezial-Wassersammler angeboten, der gleichzeitig auch eine besonders gute Geräuschdämmung bewirkt. Der Wassersammler sollte so nah wie möglich am Generator und an der tiefsten Stelle des Auspuffsystems installiert werden. Er muß so groß bemessen sein, daß darin das Kühlwasser vom höchsten Punkt (normalerweise Schwanenhals) bis zum tiefsten Punkt aufgefangen wird und nicht in die Maschine steigen kann. Die Abgasleitung ist aus der Kapsel fallend zum Wassersammler zu führen. Danach führt die Leitung steigend über den Schwanenhals zum Schalldämpfer (siehe Zeichnung). Der Schwanenhals muß auf der Mittelachse des Schiffes liegen. Das Auspuffsystem muß so verlegt werden, daß der Abgasgegendruck 0,4 bar nicht übersteigt, deshalb sollte die Gesamtlänge der Auspuffleitung 6m möglichst nicht überschreiten.

Abgasrohrdurchmesser siehe *Tabelle 1, "Leitungsdurchmesser," auf Seite I*



1. Generator
2. Wassersammler
3. Schwanenhals
4. Schalldämpfer
5. Borddurchlass

Fig. 2.5.1-1: Installation des Standard-Abgassystems

2.5.2 Abgas-Wasser Trenneinheit

Um das Abgasgeräusch möglichst optimal zu reduzieren, wird die Verwendung eines zusätzlichen Schalldämpfers dicht vor dem Borddurchlaß empfohlen. Dazu gibt es bei ICEMASTER ein Bauteil, welches sowohl die Funktion eines „Abgas-Schwanenhalses“ ausübt, als auch die der Wassertrennung. Mit dieser „Abgas-Wasser-Trenneinheit“ wird das Kühlwasser über eine separate Leitung abgeleitet. Hierdurch werden die Abgasgeräusche an der Außenseite der Yacht sehr stark vermindert. Insbesondere das „Wasserplätschern“ entfällt.

Der Wasserablauf an der Abgas-Wasser-Trenneinheit hat einen Durchmesser von 30 mm. In vielen Fällen (bei kurzen Wegen) genügt es aber, wenn der Schlauch auf 1“ (25 mm) Innendurchmesser reduziert wird.

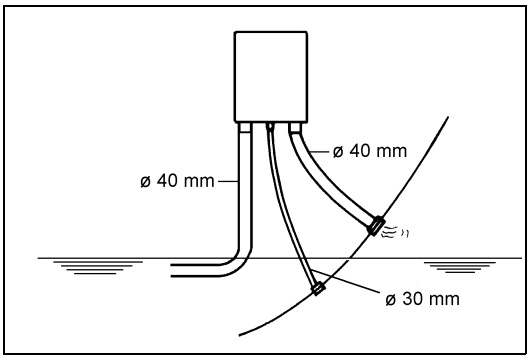


Fig. 2.5.2-1: Abgas-Wasser-Trenneinheit

1. Anschlussstutzen für Wasserablauf ø 30 mm
2. Schlauchzwischenstück ø 30 mm
3. Reduzierstück 30 / 20 mm evtl. zu verwenden
4. Schlauchstück für Borddurchlass Wasserablauf
5. Schlauchtülle
6. Seeventil
7. Borddurchlass
8. Schlauchschellen

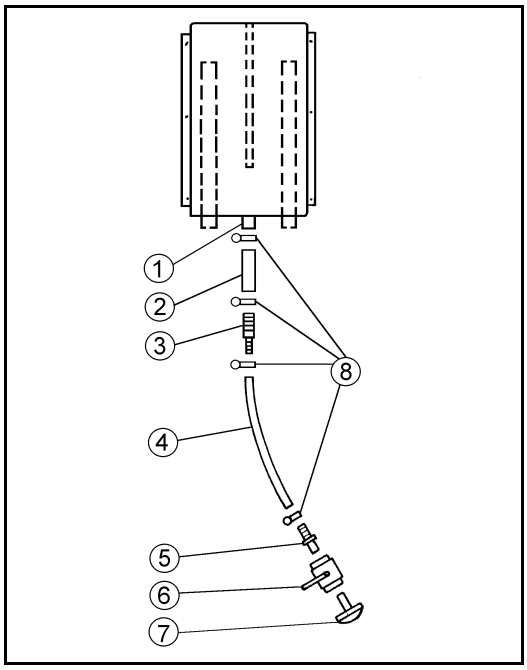
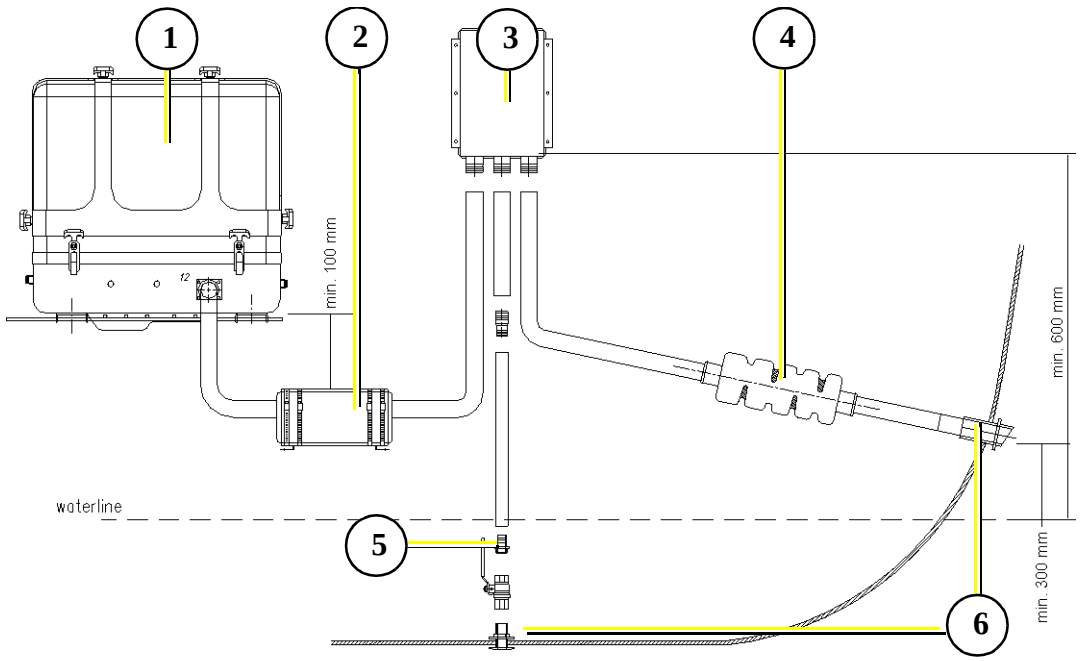


Fig. 2.5.2-2: Abgas-Wasser-Trenneinheit

2.5.3 Installation Abgas-Wasser-Trenneinheit

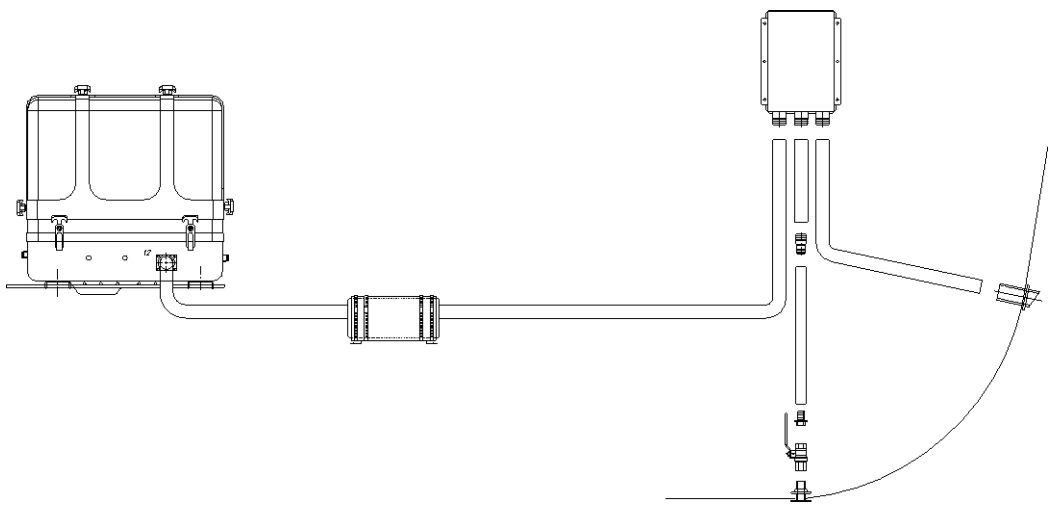
Wurde die Abgas-Wasser-Trenneinheit ausreichend hoch montiert, ist ein Schwanenhals nicht mehr erforderlich. Die Abgas-Wasser-Trenneinheit erfüllt die gleiche Funktion. Wenn das „Super-silent“-Abgassystem richtig installiert wurde, wird der Generator Ihren Bootsnachbarn nicht mehr stören. Das Abgasgeräusch sollte fast unhörbar sein. Das beste Ergebnis wird erreicht, wenn die Schlauchleitung, durch die das Kühlwasser abgeleitet wird, auf möglichst kurzem Wege „fallend“ direkt zum Auslaß verlegt wird und dieser Auslaß unter Wasser liegt.



1. Generator
2. Schalldämpfer / Wassersammler
3. Abgas-Wasser-Trenneinheit
4. Schalldämpfer
5. Seeventil
6. Borddurchlaß

Fig. 2.5.3-1: Installation Abgas-Wasser-Trenneinheit

Wenn aus bautechnischen Gründen der Borddurchlass für den Abgas-Anschluß relativ weit entfernt vom Generator montiert werden muß, sollte auf jeden Fall die Abgas-Wasser-Trenneinheit installiert werden. Der Wasserauslaß muß dann aber auf kürzestem Wege nach außen geführt werden. Bei einer längeren Wegstrecke kann der Durchmesser des Abgasschlauches von NW40mm auf NW50mm erweitert werden, um den Gegendruck gering zu halten. Wenn der Schlauchdurchmesser erweitert wird, kann die Abgasleitung auch über 10m lang sein. Ein "End-schalldämpfer" kurz vor dem Borddurchlaß kann die nach außen dringenden Geräusche noch einmal reduzieren.



Beispiel für eine ungünstige Installation:

- Wassersammler nicht tief genug unter dem Höhenniveau des Generators
- Abstand Wassersammler zu Abgas-Wasser-Trenneinheit zu groß

Fig. 2.5.3-2: Beispiel für ungünstige Installation Abgas-Wasser-Trenneinheit

2.6 Anschluss an das Kraftstoffsystem

2.6.1 Allgemeine Hinweise

An allen Generatoren sind Kraftstoff-Filter installiert (ausgenommen Panda 4500). Zusätzliche Filter (mit Wasserabscheider) müssen außerhalb der Kapsel an gut zugänglicher Stelle in die Druckleitung zwischen der Motor-Dieselpumpe und dem Tank installiert werden.

Generell müssen Kraftstoff-Vorlauf und Kraftstoff-Rücklauf mit einem eigenen Kraftstoffansaugstutzen am Dieseltank angeschlossen werden.

Die folgenden Komponenten müssen installiert werden:

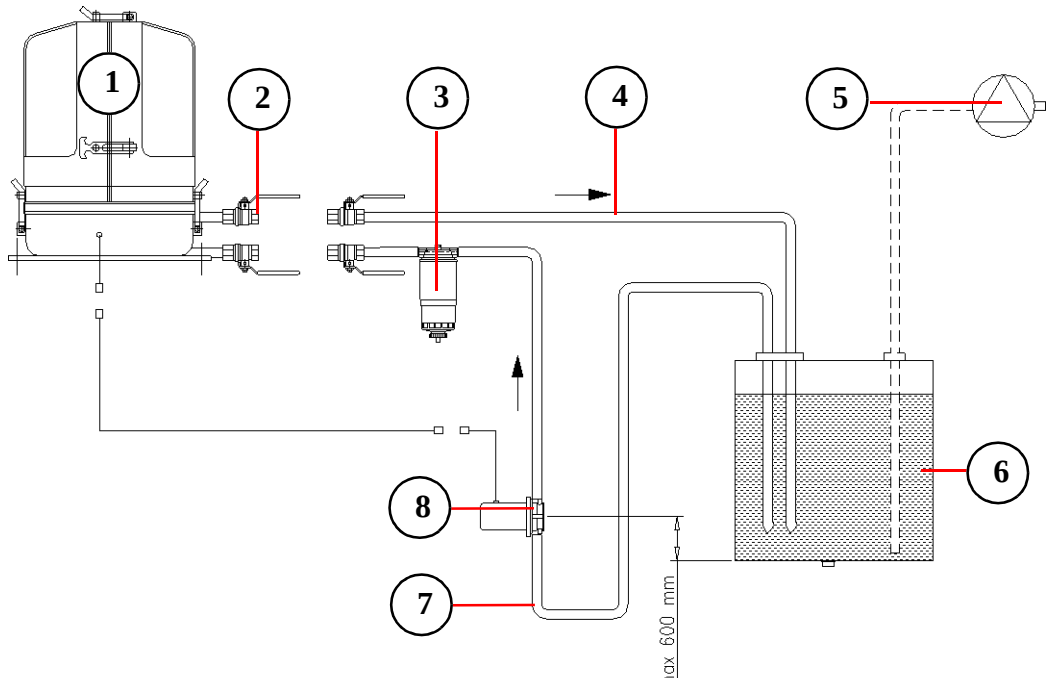
- Kraftstofförderpumpe (12V-DC)

- Vorfilter mit Wasserabscheider (nicht Bestandteil der Lieferung)

- Kraftstoff-Feinfilter

- Rücklaufleitung zum Tank (drucklos)

Die elektrische Kraftstofförderpumpe sollte in der Nähe des Tanks montiert werden. Die elektrische Anschlussleitung für die Kraftstoffförderpumpe ist am Generator bereits vorinstalliert und wird mitgeliefert (Länge 5,0m).



1. Generator
2. Kraftstoff-Sperrhahn
3. Kraftstoffilter
4. Kraftstoff-Rücklauf
5. Kondenswasser Absaugpumpe
6. Kraftstofftank
7. Kraftstoff-Vorlauf
8. Elektrische Kraftstoffpumpe (12V-DC)

Fig. 2.6.1-1: Anschluss an das Kraftstoffsystem

2.6.2 Die elektrische Kraftstoffpumpe

Elektrische Kraftstoffpumpe

Mit dem Panda Generator wird in der Regel eine externe, elektrische Kraftstoffpumpe (12 Volt DC) geliefert. Die Kraftstoffpumpe muss nahe am Kraftstofftank montiert werden. Die elektrischen Anschlüsse mit dem dafür vorgesehenen Anschlusskabel sind am Generator vorinstalliert.

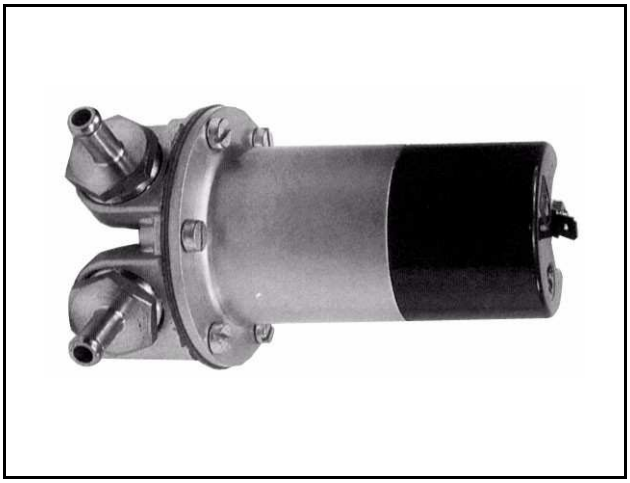


Fig. 2.6.2-1: Elektrische Kraftstoffpumpe

- Ansaughöhe der Pumpe: max. 1,2m bei 0,2 bar
- Durchmesser der Kraftstoffleitung: Tabelle 1, “Leitungsdurchmesser,” auf Seite I

2.6.3 Anschluss der Leitungen am Tank

Anschluss der Rücklaufleitung am Tagestank bis auf den Boden führen

Wenn der Generator höher als der Tank montiert wird, sollte unbedingt die Rücklaufleitung zum Tank bis auf die gleiche Eintauchtiefe in den Tank hinein geführt werden wie auch die Ansaugleitung, um zu vermeiden, dass nach dem Abschalten des Generators der Kraftstoff in den Tank zurücklaufen kann, was zu erheblichen Startschwierigkeiten nach längerem Abschalten des Generators führt.

Rückschlagventil in die Ansaugleitung

Falls die Rücklaufleitung nicht ebenfalls als Tauchrohr in den Tank hineingesetzt werden kann, sollte unbedingt durch ein Rückschlagventil in der Ansaugleitung gewährleistet werden, daß der Kraftstoff nach dem Abschalten des Generators nicht zurückfließen kann.

Der Panda Generator ist selbstentlüftend. Nach der ersten Inbetriebnahme oder nach längerer Stillstandzeit, sollten aber die Hinweise „Entlüftung des Kraftstoffsystems“ beachtet werden.

Achtung! Rückschlagventil für die Kraftstoffrücklaufleitung

Sollte der Kraftstofftank über dem Niveau des Generators montiert sein (z.B. Tagestank), so muss ein Rückschlagventil in die Kraftstoffrücklaufleitung installiert werden um sicherzustellen, dass durch die Rücklaufleitung kein Kraftstoff in die Einspritzpumpe geführt wird.

2.6.4 Position des Vorfilters mit Wasserabscheiders

Zusätzlich zu dem serienmäßigen Feinfilter muss außerhalb der Schalldämmkapsel in der Kraftstoffversorgungsleitung ein Vorfilter mit Wasserabscheider installiert werden. (Ist nicht im Lieferumfang enthalten.)

Fig. 2.6.4-1: Vorfilter mit Wasserabscheider

2.6.5 Entlüftung des Kraftstoff-Systems

Grundsätzlich ist das Kraftstoffsystem selbstentlüftend, d.h. es muss nur der elektrische Starter bedient werden, und durch die Förderung der Kraftstoffpumpe wird sich nach einiger Zeit das Kraftstoffsystem automatisch entlüften. Es ist aber dennoch notwendig, bei der ersten Inbetriebnahme, wenn die Leitungen leer sind, das folgende Verfahren durchzuführen:

Taster am Bedienpanel auf „ON“ stellen. Funktionselemente müssen leuchten.

Fehlerüberbrückungstaster drücken und festhalten. Die elektrische Kraftstoffpumpe muß hörbar laufen. Durch das Bewegen des Fehlerüberbrückungstasters wird das Ein- und Ausschalten des Kraftstoffmagnetventils am Generator hörbar (bei abgenommenem Kapseloberteil). Wenn die Kraftstoffpumpe durch das Niederdrücken des Fehlerüberbrückungstasters für ca. 3 - 4 Minuten gelaufen ist, wird die Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Magnetventil gelöst (siehe Bild). Während des Öffnens der Schraube muß der Knopf weiter gedrückt werden. Um zu verhindern, daß austretender Kraftstoff in die Kapsel läuft, sollte man ein großes Stück Tuch oder saugfähiges Papier zum Auffangen unter den Anschluß legen. Wenn der Kraftstoff einwandfrei blasenfrei austritt, kann die Entlüftungsschraube geschlossen werden. Erst dann darf der Taster losgelassen werden.

Jetzt kann der Motor durch Betätigen der Anlassertaste gestartet werden. Der Motor sollte nach kurzer Zeit anspringen. Falls das nicht gelingt, muß eine der Überwurfmuttern an der Einspritzleitung gelöst und der Startversuch wiederholt werden. Nach erfolgtem Start die Überwurfmutter wieder festziehen!

Fig. 2.3: Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Magnetventil

2.7 Generator 12 V DC System-Installation

Die Panda Generatoren ab Panda 8000 sind mit einer Batterielade-Einrichtung (Lichtmaschine) für eine 12 V Starterbatterie ausgerüstet.

Für den Generator sollte eine eigene separate 12 V Starterbatterie montiert werden.

Hierdurch wird der Generator unabhängig vom übrigen Batterienetz. So kann, wenn z.B. aufgrund einer Entladung des Bordnetzes die Batterien leer sind, noch durch die eigene Starterbatterie jederzeit wieder gestartet werden. Gleichzeitig hat die separate Starterbatterie den entscheidenen Vorteil, daß der Generator mit seinem elektrischen System von dem gesamten übrigen Gleichstrombordnetz galvanisch getrennt ist. Das heißt, der Minuspol (-) liegt nicht an Masse.

Der Generator ist somit massefrei gegenüber dem übrigen Netz.

Fig. 2.7.0-1: Anschluss Starterbatterie

2.7.1 Anschluss der 12 V Starterbatterie

Das Pluskabel (+) der Batterie wird direkt an dem Magnetschalter des Anlassers angeschlossen.

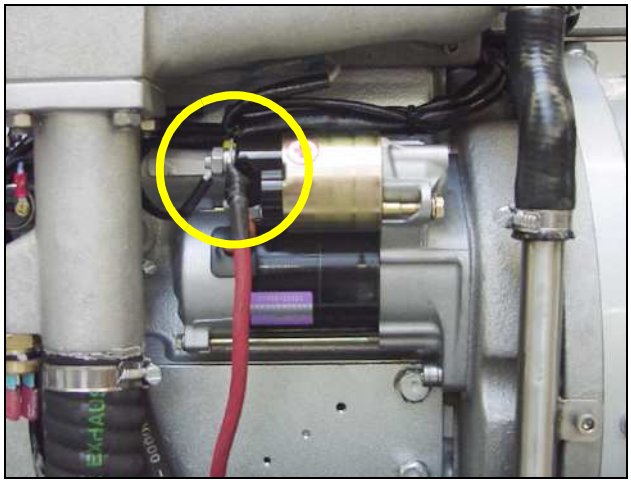
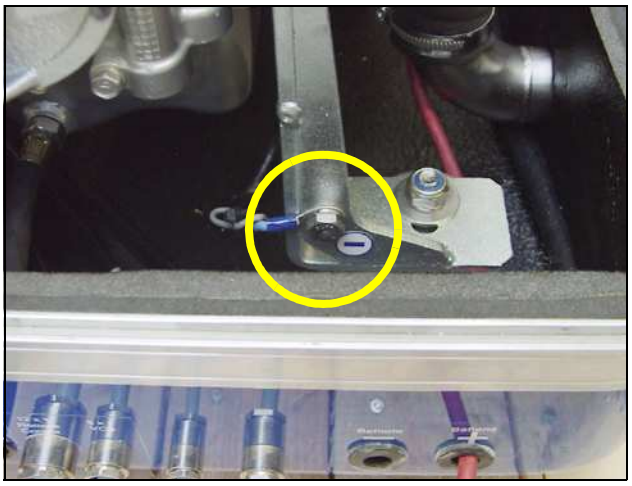


Fig. 2.7.1-1: Anschluss Starterbatterie

Das Minuskabel (-) der Batterie ist am Motorfuß angeschlossen.



Die Panda Generatoren Panda 8000 bis Panda 30 sind mit drei verschiedenen DC-Relais ausgestattet, welche sich unter der DC-Klemmleiste am Generator befinden. Die verschiedenen Relais haben die folgenden Aufgaben (siehe auch DC-Schaltplan):

1. Anlasser Start-Relais
2. Vorglüh-Relais (Glühkerzen)
3. Benzinpumpen Start-Relais

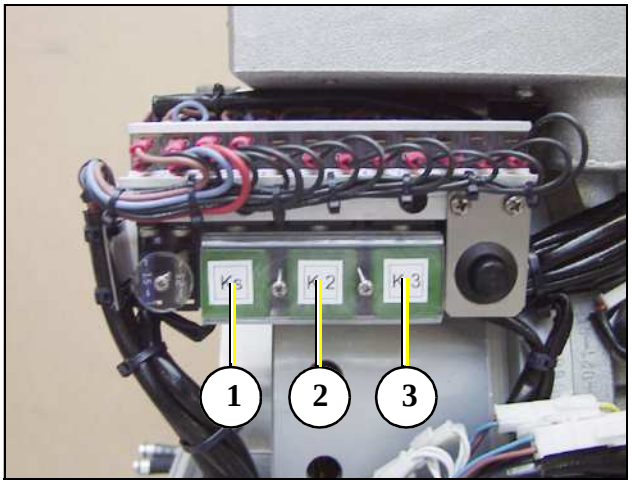


Fig. 2.7.1-2: Klemmleiste

Alle Panda Generatoren sind mit einem eigenständigem 12 V-DC Anlasser ausgestattet. Die Verbindungsleitungen von der Batterie zum DC-System sollten einen Leitungsquerschnitt von 25mm² besitzen

1. Magnetschalter für Anlasser
2. Anlasser

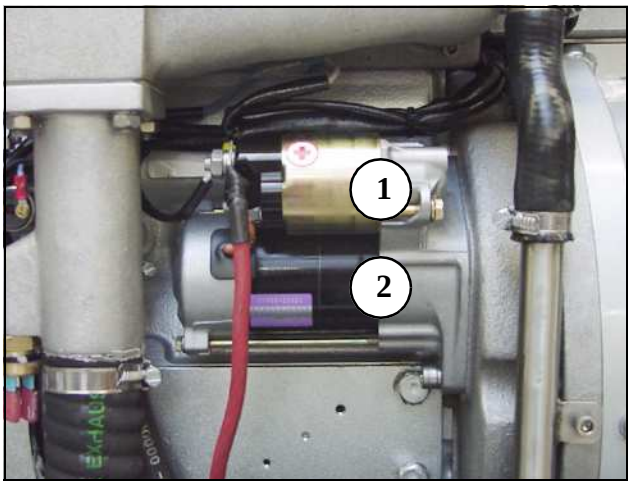


Fig. 2.7.1-3: Anlasser

2.7.2 Anschluss des Fernbedienpanels

Zum Anschluss des Fernbedienpanels „Standard“ wird eine 12-adrige Anschlussleitung in der Standardlänge von 7m mitgeliefert. Die Adern sind durchnumeriert von 1 bis 11. Die 12. Leitung ist farbig (gelb/grün). Die Steuerleitungen sind am Generator fest angeschlossen. Auf der Gegenseite befindet sich auf der Steuerplatine des Fernbedienpanels eine Anschlußleiste mit der Klemmenbezeichnung 1 bis 12. Hier werden die Adern der Steuerleitung gemäß ihrer Bezeichnung angeschlossen.

Bei der Installation des Fernbedienpanels muss unbedingt darauf geachtet werden, daß es an einem geschützten und leicht zugänglichem trockenen Platz montiert wird.

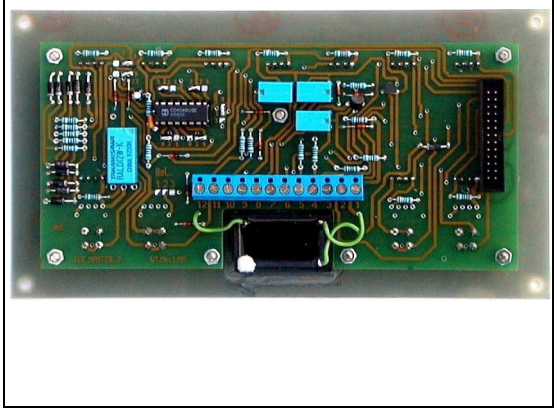


Fig. 2.7.2-1: Rückseite Fernbedienpanel

2.7.3 Anschluss Bausatz Automatikstart

Als Zubehör ist für alle Panda Generatoren (ab Panda 8000) ein Automatikzusatz lieferbar. Dieser Automatikzusatz besteht aus einer zusätzlichen Platine, die mit wenigen Handgriffen auf der Rückseite des Fernbedienpanels installiert werden kann. Durch den Automatikzusatz wird erreicht, daß der Generator durch einen Kontakt (Schließer) gestartet wird, d.h. die Schritte „vorwärmen“ und „starten“ werden automatisch ausgeführt.

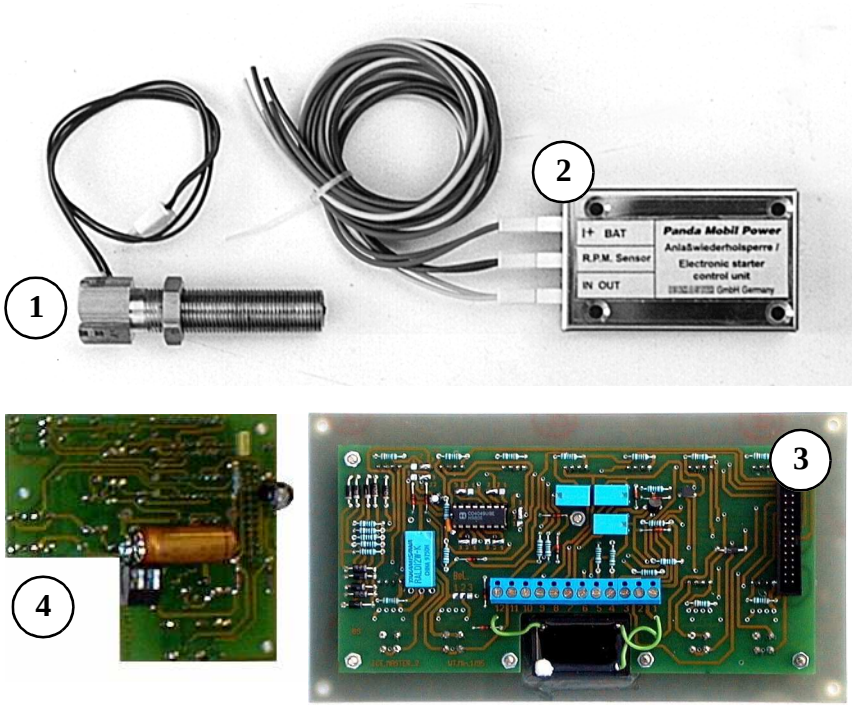
Die normalen Schaltfunktionen des FB-Panels bleiben dabei erhalten. Somit ist es zum Beispiel möglich den Generator durch eine Zeitschaltuhr, einem Thermoschalter oder ähnliches „ferngesteuert“ zu starten. Nach Öffnen des Kontaktes stellt sich der Generator wieder ab. Zum Betrieb des Automatikzusatzes ist das Vorhandensein einer Startwiederholsperre zwingend erforderlich. Diese kann entweder schon installiert sein, oder kann als Komplettbausatz bei der Fa. ICEMASTER GmbH bestellt werden.

Aufbau des Automatikzusatzes

Zum Betrieb des Automatikaufsatzes sind folgenden Elemente notwendig:

- Standard Fernbedienpanel
- Platine mit Steuerelektronik
- Drehzahlsensor
- Startwiederholsperre

Falls eine Startwiederholsperre mit Drehzahlsensor schon installiert ist, genügt das einfache Aufstecken des Automatikzusatzes auf das Fernbedienpanel.



1. Drehzahlsensor
2. Startwiederholsperre (Elektronik)
3. Standard FB-Panel (Fernbedienpanel)
4. Automatikzusatz (Platine)

Fig. 2.7.3-1: Kompenten Automatikzusatz

Anschluss des Automatikzusatzes

Der Anbau des Automatikzusatzes erfolgt durch einfaches Aufstecken der Zusatzplatine auf dem Standard Fernbedienpanel. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Pfostenstecker richtig in Verbindung stehen. (Achtung! Auf zentrischen Sitz des Stekkers in der Buchse achten). Danach wird die Platine mit den mitgelieferten Distanzhülsen am FB-Panel befestigt

Der Anschluß des externen Schließers geschieht dann an den Schraubkontakten des Automatikzusatzes.

2.7.4 Montage der Platine auf das Fernbedienpanel

1. Pfostenstecker am FB-Panel
2. Pfostenbuchse am Automatikzusatz
3. Schraubenanschlüsse für Kontakt

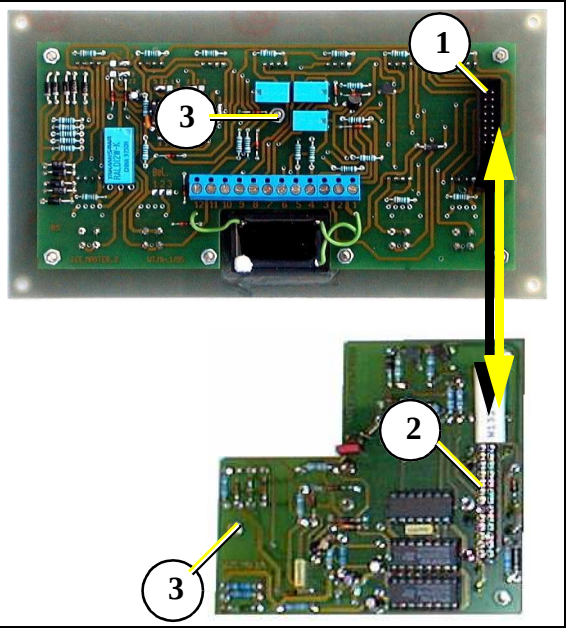


Fig. 2.7.4-1: Fernbedienpanel mit Automatikzusatz

Wichtige Information!

Wird der Generator über den Automatikaufsatz des Fernbedienpanels gestopt, so ist ein Wiederstart des Generators erst nach 45 Sek. möglich; bei einem früheren Start wird der Motor nach ca. 10 Sek. Laufzeit wieder gestopt.

Liegt eine Automatik-Startanforderung an und ist das Fernbedienpanel ausgeschaltet, so wird diese Automatik-Startanforderung ignoriert. Ein automatisches Starten ist erst möglich, wenn nach dem Einschalten des Fernbedienpanels die automatische Startanforderung erfolgt.

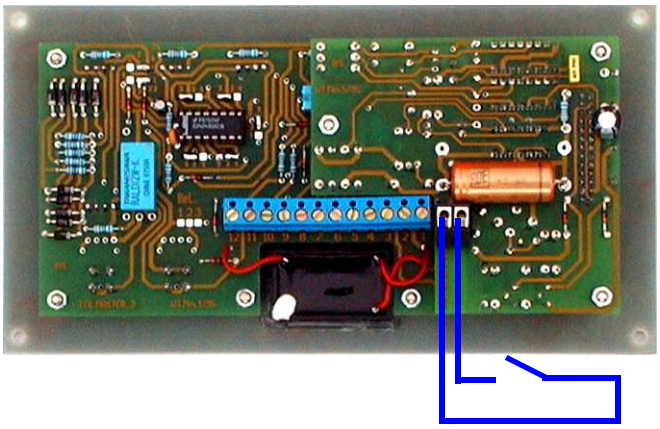


Fig. 2.7.4-2: Rückseite Fernbedienpanel

2.7.5 Der Drehzahlsensor

Lage des Drehzahlsensors

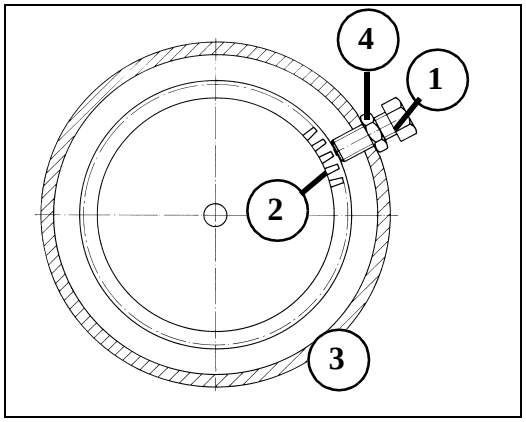
Installation des Drehzahlgebers

Die Meßspitze des Sensors muß 0,3 bis 0,8mm über den Zahnspitzen des Zahnkranzes stehen. Um diese Einstellung zu erzielen, muß die Meßspitze auf der Mitte des Zahnes zentriert werden. Danach erfolgt das vorsichtige Einschrauben des Drehzahlgebers, bis er die Zahnspitze berührt (ACHTUNG! Nicht in das Zahntal einschrauben). Im Anschluß daran wird die Schraube eine halbe Umdrehung zurückgedreht (ca. 0,3 bis 0,8mm) und mit der Kontermutter fixiert.

Fig. 2-1: Drehzahlsensor

1. Drehzahlgeber mit Einschraubgewinde
2. Schwungscheibe (mit Zahnkranz)
3. Generatorgehäuse
4. Kontermutter

ACHTUNG! für Panda 8000 und Panda 9000 wird der Drehzahlgeber in axialer Richtung eingeschraubt.



1. Drehzahlgeber mit Einschraubgewinde
2. Schwungscheibe (mit Zahnkranz)

ACHTUNG! für Panda 8000 und Panda 9000 wird der Drehzahlgeber in axialer Richtung eingeschraubt.

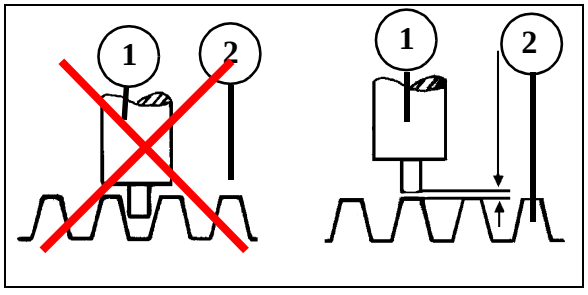


Fig. 2.7.5-1: Installation Drehzahlgeber

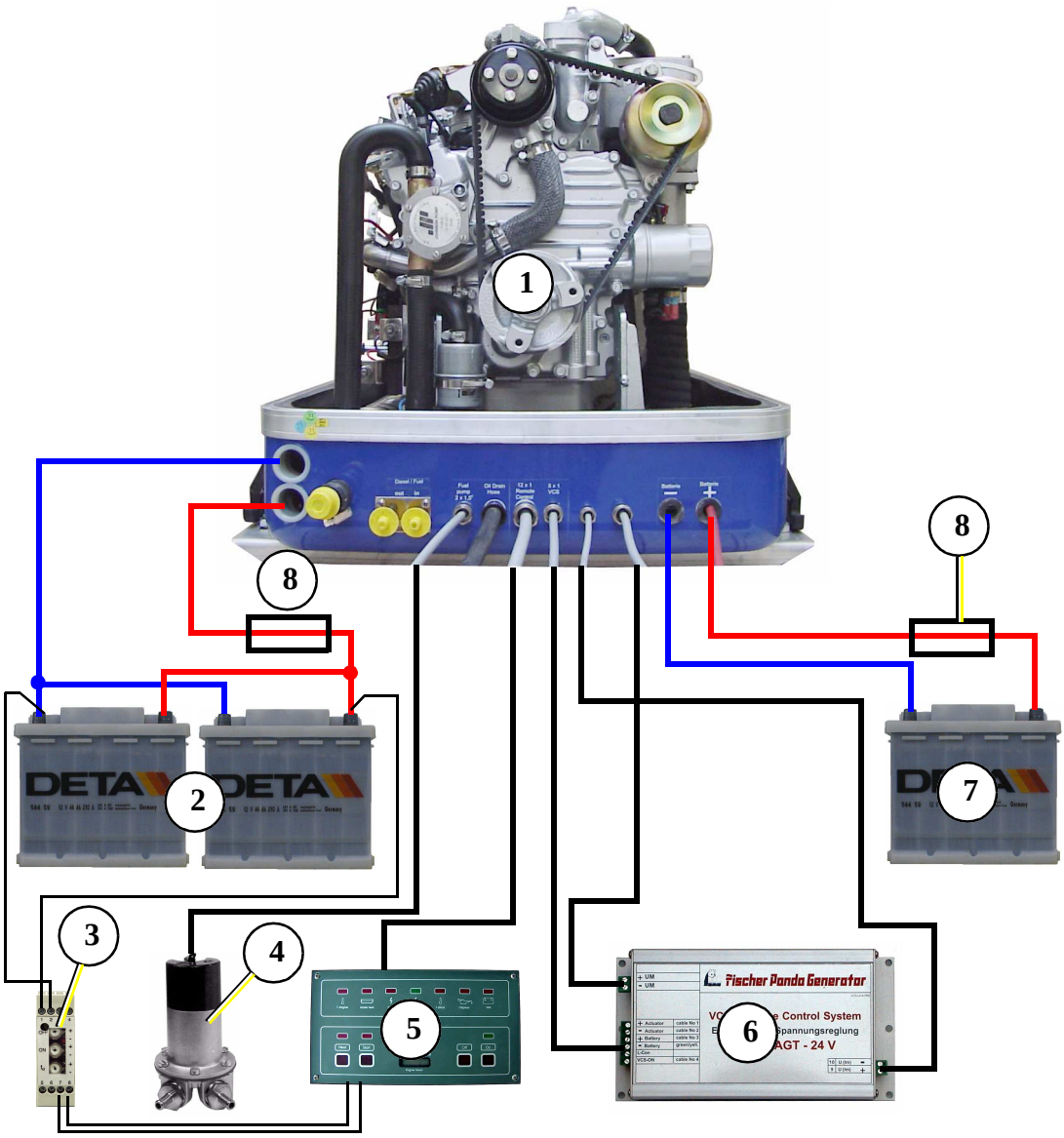
2.7.6 Startwiederholsperre

Liegt eine Automatik-Startanforderung an und ist das Fernbedienpanel ausgeschaltet, so wird diese Automatik-Startanforderung ignoriert. Ein automatisches Starten ist erst möglich, wenn nach dem Einschalten des Fernbedienpanels die automatische Startanforderung erfolgt.

2.8 Generator DC System-Installation

ACHTUNG! Bevor das elektrische System installiert wird, beachten Sie die Sicherheitshinweise im entsprechenden Kapitel. Bei der Installation des elektrischen Systems muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die örtlichen Vorschriften der jeweiligen Elektroversorgungsunternehmen eingehalten werden. Hierzu gehört insbesondere die Einhaltung der Vorschriften für Schutzleiter, Personenschutzschalter etc.

2.8.1 Installation Panda AGT 12 V-Bordnetz

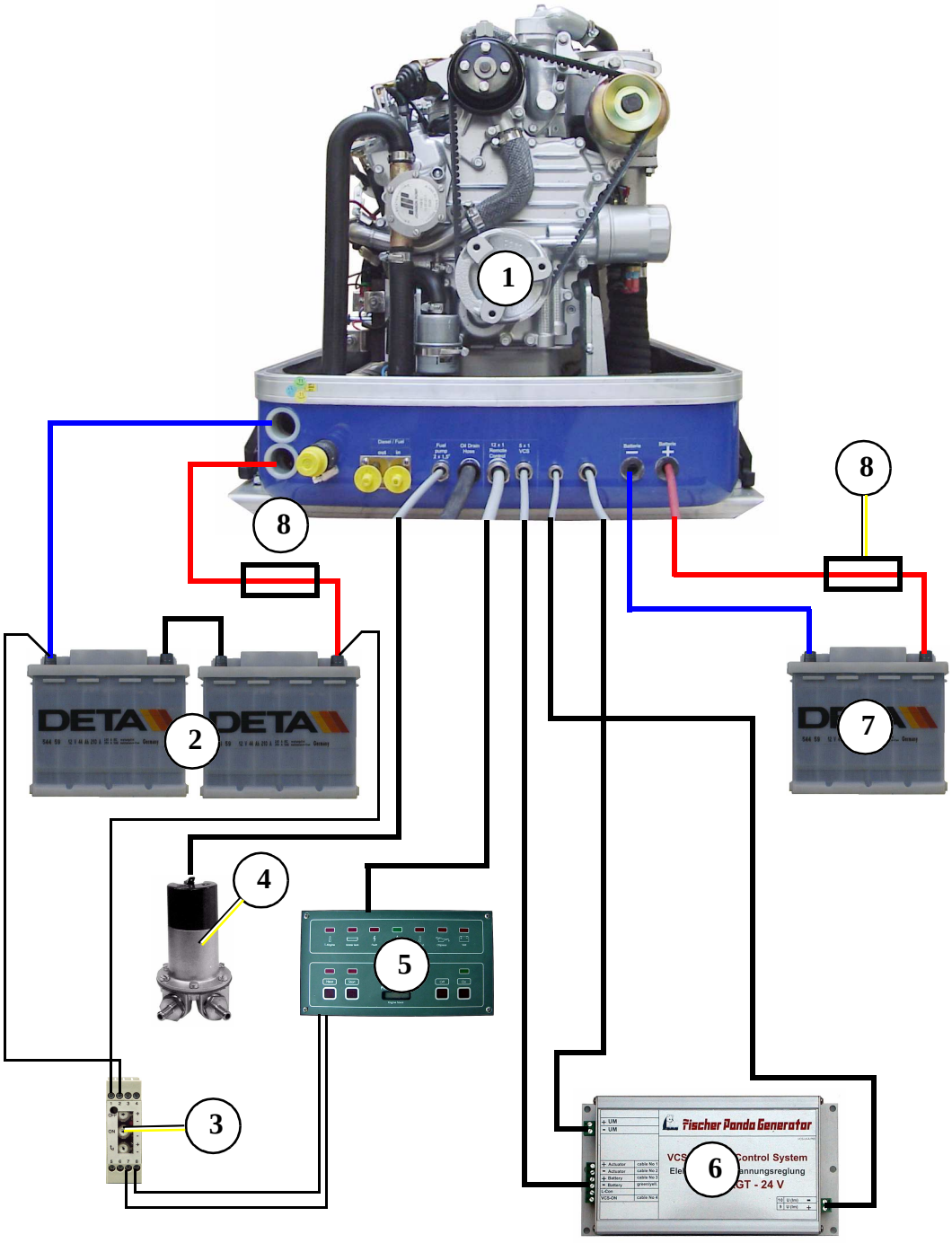


1. Generator
2. Batteriebank 12V
3. Batteriewächter
4. Kraftstoffpumpe
5. Fernbedienpanel
6. Spannungsregelung VCS
7. Starterbatterie 12V
8. Sicherung

Fig. 2.8.1-1: Installation Panda AGT 12 V Bordnetz

Alle Absicherungen und elektrischen Schutzmaßnahmen müssen bordseitig gestellt werden.

2.8.2 Installation Panda AGT 24 V-Bordnetz



1. Generator
2. Batteriebank 24V
3. Batteriewächter
4. Kraftstoffpumpe
5. Fernbedienpanel
6. Spannungsregelung VCS
7. Starterbatterie 12V
8. Sicherung

Fig. 2.8.2-1: Installation Panda AGT 24 V Bordnetz

Alle Absicherungen und elektrischen Schutzmaßnahmen müssen bordseitig gestellt werden.

Elektrische Sicherung

Es ist unbedingt erforderlich, in der elektrischen Bordverteilung die einzelnen Installationskreise fachgerecht abzusichern. Für den Generator selbst sollte jedoch zusätzlich eine eigene Eingangssicherung vorgesehen werden. Diese Sicherung soll so ausgelegt sein, daß der Nennstrom des Generators auf den einzelnen Phasen nicht mehr als 25% überschritten werden kann.

Die Daten für Generatoren mit mehr als 30kW Leistung sind beim Hersteller anzufragen!

Die Sicherungen müssen träge ausgelegt werden. Zum Schutz von Elektromotoren muß für jeden Motor ein 3-Phasen Motorschutzschalter installiert werden.

Erforderliche Kabelquerschnitte

Folgende Kabelquerschnitte der Verbindungsleitungen sind für eine fachgerechte Installation mindestens erforderlich. *(siehe Tabelle 3, “Kabelquerschnitte,” auf Seite I)*

2.9 Elektronische Spannungsregelung

Die VCS-Steuerung dient zur Regulierung der Drehzahl des Motors und damit der Spannung des Generators. Sie gehört zum Zubehör und wird extern angeschlossen.

VCS

01. Meßspannung (+) (24V)
02. Meßspannung (-) (24V)
03. Stellmotor (+)
04. Stellmotor (-)
05. Batterieversorgungsspannung (+)
06. Batterieversorgungsspannung (-)
07. Stop-Leitung (regelt den Stellmotor zurück bei Abschalten des Geräts)
08. Shunt-Spannungsabfallmessung 60mV DC (-)
09. Shunt-Spannungsabfallmessung 60mV DC (+)

Fig. 2.9-1: Elektronische Spannungsregelung VCS

ACHTUNG!

Das Kabel für die Meßspannung muß direkt an der Batterie angeschlossen werden, und darf nicht an die Ausgangsseite des Gleichrichters am Generator angeschlossen werden.

Durch den Spannungsabfall zwischen Generator und Batterie erhält man die exakte Spannung nur direkt an der Batterie. Ein falscher Anschluß kann zu Schäden an der Batterie führen!

2.10 Isolationstest

ACHTUNG: Nach der Installation, vor der allgemeinen Inbetriebnahme und vor Übergabe des Generators an den Kunden muß ein Isolationstest wie folgt durchgeführt werden:

1. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten.
2. Der Generator wird gestartet.
3. Mit einem Spannungsmeßgerät (Einstellen auf Volt/AC) wird die Spannung zwischen:

   a) Gehäuse des Generators und AC-Kontrollbox

   b) Gehäuse des Generators und Masse der Umgebung gemessen.

   Es darf keine elektrische Spannung über 50mV (Millivolt) anliegen.
4. Danach ist die installierte Schutzmaßnahme zu überprüfen. Wenn ein FI-Schutzschalter installiert wurde, ist dieser auf Funktion zu überprüfen, und es muß sichergestellt sein, daß alle Anschlüsse richtig angeklemmt sind. Dies erfolgt durch Messen der Phasen gegeneinander und gegen Null sowie durch Messen der zusätzlichen 4.Phase (L1´).
5. Falls der Generator durch „Nullung“ geschützt ist, muß sichergestellt sein, daß ALLE Komponenten durch ein gemeinsames Potential vom Gehäuse her miteinander verbunden sind.

Diese Maßnahme muß jedoch unbedingt den Erfordernissen der Landstrominstallation entsprechen. Im Regelfalle muß deswegen davon ausgegangen werden, daß nur eine Schutzmaßnahme mit FI-Schutzschalter diesen Ansprüchen genügt und deshalb zulässig ist. Der FI-Schutzschalter muß von seinem Auslösestrom her den Erfordernissen entsprechen.

Klemmbelegung auf den elektrischen Schaltplänen und Klemmbezeichnungen an den Geräten durch Aufkleber und sonstige Kennzeichnungen

Es besteht immer die Möglichkeit, daß Schaltpläne verwechselt wurden oder Einzelkomponenten nicht mit allen Geräten hinsichtlich der Klemmenbelegung übereinstimmen.

Aus diesem Grunde muß der Installateur alle elektrischen Kabel vor der Inbetriebnahme durchmessen. Dies gilt insbesondere für die Klemmenbelegung L1/L2/L3/L1‘/N für die 230V-50Hz Ausführung und für die Klemmenbelegung L1/L2/L3/N & 1/2/3/4 für die 60Hz (120V) Ausführung. In allen Fällen ist zu dieser Bezeichnung auf den Schaltplänen und auf den Klemmleisten Irrtum vorbehalten. Der Installateur ist deshalb verpflichtet, vor der Inbetriebnahme zu messen, ob das Gehäuse des Generators gegen Masse spannungsfrei ist. Solange dieser Test nicht durchgeführt ist, müssen alle anderen Komponenten, die zur elektrischen Installation gehören, abgeklemmt werden. Bei der Inbetriebnahme des Generators ist dieser Test dann mit allen installierten elektrischen Bauteilen durchzuführen. Hierzu ist jeweils Gehäuse gegen Masse zu prüfen, um sicherzustellen, daß hier keine Spannung auf dem Gehäuse der einzelnen Verbraucher anliegt.

2.11 Batterie-Spannungswächter

Bei einem motorbetriebenen Stromaggregat muss man immer damit rechnen, dass durch Störungen an der Steuerung des Dieselmotors die Kontrolle über die Drehzahlüberwachung verloren geht. In diesem Falle könnte der Dieselmotor ohne Begrenzung hochdrehen und eine Spannung erzeugen, die wesentlich größer wird als für die elektrischen Verbraucher zulässig ist. Dies kann unter Umständen sehr teure Ausrüstungsteile zerstören. Es muss deshalb für eine solide Installation selbstverständlich sein, dass zum Schutz der elektrischen Verbraucher im Netz ein Spannungswächter mit Trennrelais eingesetzt wird. Die entsprechenden Zubehörkomponenten sind bei Icemaster erhältlich.

Wenn es sich um einen Duo-Kombigenerator handelt, sollte die Spannungsüberwachung für beide Ausgangteile (Einphasen-Wechselstrom und Dreiphasen-Drehstrom) vorgesehen werden.

Bei verschiedenen PANDA Generatoren ist eine Spannungsüberwachung integriert. Diese Spannungsüberwachung wirkt aber nur auf den Dieselmotor. Wenn die Nennspannung um ca. 15 % überschritten wird, wird diese Spannungsüberwachung aktiviert, indem der Dieselmotor abgestellt wird. Da dieses aber nur mit der Verzögerung von einigen Sekunden möglich ist, könnten in der Zwischenzeit schon Verbraucher geschädigt werden. Die einzige sichere Methode zum Schutz der elektrischen Geräte ist der Einbau eines externen Spannungswächters mit Trennschütz.

Wir empfehlen diese Maßnahme mit allem Nachdruck und weisen auch darauf hin, dass der Generatorhersteller für Schäden, die durch Überspannung an externen Geräten verursacht werden, nicht aufkommt.

Schützen Sie Ihre wertvollen Geräte durch eine externe Spannungsüberwachung!

Position des externen Spannungswächters

Sinnvollerweise wird der externe Spannungswächter so eingebaut, dass er nicht nur für den Generator wirkt sondern für alle AC-Spannungsquellen im Bordnetz, also auch für Landstrom und Inverter. In diesen Fällen ist in der Regel ein Wahlschalter vorgesehen, über den bestimmt werden kann, welche Spannungsquelle auf das Bordnetz geschaltet wird. Der Spannungswächter muss in diesem Falle am Ausgang des Wahlschalters, also im Bordnetz selbst, installiert sein.

2.11.1 Einstellung der Nennspannung

Der Batteriewächter muss von vorn herein für die entsprechende Nennspannung bestellt werden (12, 24, 32, 48, 42 V DC). Andere Spannungen auf Anfrage.

Ein Umstellen zwischen diesen Spannungen ist nicht möglich.

2.11.2 Funktionsbeschreibung Spannungswächter

Der Batteriewächter verfügt über 3 verschiedene Einstellmöglichkeiten:

oberer Schaltpunkt, unterer Schaltpunkt und Nachlaufzeit des Generators

In der Werkseinstellung befindet sich der Batteriewächter in folgender Einstellung:

a) oberer Schaltpunkt (Abschaltung) 13,6 Volt

b) unterer Schaltpunkt (Einschaltung) 11,5 Volt

A) oberer Schaltpunkt (Abschaltpunkt)

B) unterer Schaltpunkt (Einschaltpunkt)

C) td = Nachlaufzeit des Generators nach Erreichen des oberen Abschaltpunktes

1. Meßspannung Plus (+)
2. Meßspannung Minus (-)
3. Ladeschlußspannung
4. Battetrieunterspannung
5. nicht belegt
6. nicht belegt
7. Ausgang positiv (+)
8. Ausgang negativ (-)

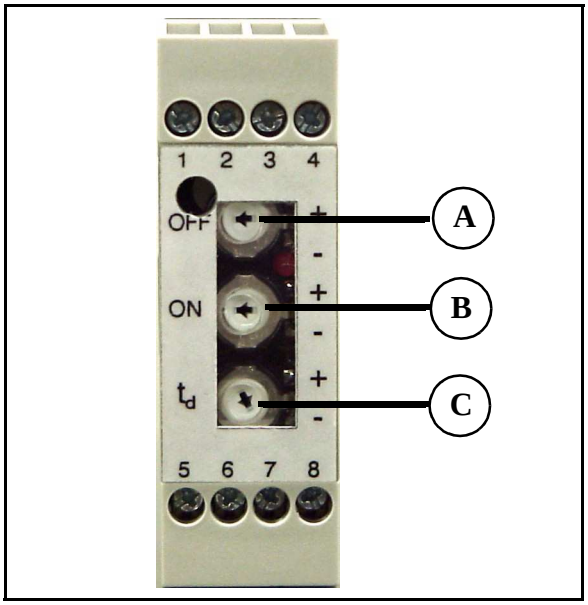


Fig. 2.11.2-1: Spannungswächter

2.11.3 Zeitverzögerung der Schaltpunkte

Sowohl für den oberen wie auch für den unteren Schaltpunkt ist eine Zeitverzögerung eingestellt. Das heißt, die Spannung muss den Einschaltpunkt um die Verzögerungszeit über- oder unterschritten haben.

Folgende Werte sind eingestellt:

a) oberer Schaltpunkt (13,6 Volt); Verzögerung: mindestens 20 Sekunden

b) unterer Schaltpunkt (11,5 Volt); Verzögerung: 40 Sekunden

Weiter Hinweis zur Empfehlung "Externe, elektrische Spannungsüberwachung"

Bei Dieselmotoren muss man immer damit rechnen, dass ein Dieselmotor auf Grund besonderer Umstände auch unkontrolliert „durchdreht“. Dies ist dann der Fall, wenn durch Schäden am System Motoröl in den Ansaugweg gelangt. Dies ist bei vielen Motoren durch die Kurbelgehäuseentlüftung möglich. So könnte zum Beispiel ein Kolbenschaden bewirken, dass durch Überdruck im Kurbelgehäuse zu viel Öl in die Entlüftung gedrückt wird, so dass dieses Öl dann in den Ansaugweg gelangt. Der Motor kann sich nicht mehr abschalten. In der Regel ist dann auch ein Motorschaden die Folge. Es wäre aber fatal, wenn dieser Motorschaden auch gleichzeitig verbunden wäre mit einer Zerstörung aller zu dem Moment eingeschalteten elektrischen Verbrauchern, weil das unkontrollierte Durchdrehen des Dieselmotors auch zu einer extremen Erhöhung der Spannung führt. Nur durch einen externen Spannungswächter mit Trennschütz kann solchen Schäden vorgebeugt werden.

Wassersensor

Es kann insbesondere bei älteren Generatoren vorkommen, daß durch eine Undichtigkeit im Schlauchsystem Seewasser von der Seewasserpumpe aus in den Generator eintritt. Ist ein regelrechter Schlauchbruch die Ursache, kann das zu erheblichen Schäden am Generator führen. Um auch hier eine Schutzmöglichkeit anzubieten, hat Icemaster einen Feuchtigkeitssensor im Zubehörprogramm, der ebenfalls in den Generator installiert werden kann. Dieser Sensor erkennt die Überflutung und schaltet dann den Generator ab. Der Sensor sollte möglichst nah am Kapselboden installiert werden.

Ab dem Baujahr 2000 sind die Kabel für den Sensor vorinstalliert und der Sensor muß nur noch an den Klemmen 20, 21 und 22 der Klemmleiste angeschlossen werden. (siehe Schaltplan) Bei älterem Baujahr muss der Sensor wie folgt angeschlossen werden:

1. Wassersensor
2. Sensorstifte
3. Anschlußkabel rot (+) an Klemme 16 der Klemmleiste
4. Anschlußkabel blau (-) an Klemme 17 der Klemmleiste
5. Anschlußkabel weiß an Klemme 4 der Klemmleiste

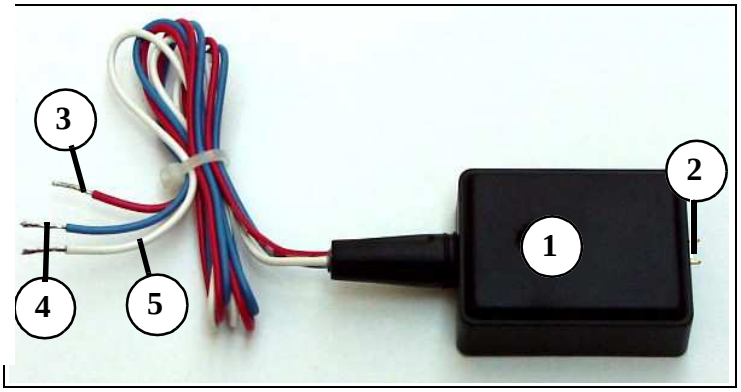


Fig. 2.11.3-1: Wassersensor

Die Lötbrücke zwischen 1-2 muss entfernt werden und eine neue zwischen 2-3 gemacht werden.

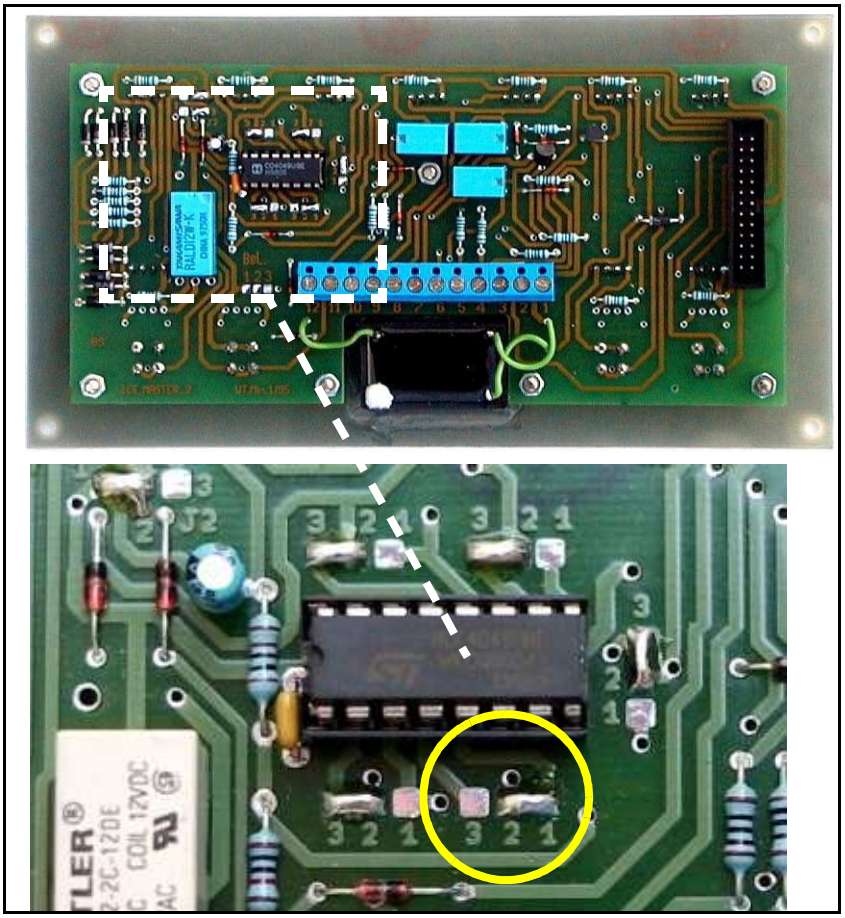


Fig. 2.11.3-2: Lötbrücke

3. Wartungshinweise

3.1 Allgemeine Wartungsanweisungen

3.1.1 Kontrolle vor jedem Start

• Ölstand
• Undichtigkeiten im Kühlsystem
• Sichtkontrolle auf Veränderungen, Undichtigkeiten Ölwechselschlauch, Keilriemen, Kabelanschlüsse, Schlauchschellen, Luftfilter, Kraftstoffleitungen
Einmal monatlich • Fetten/ölen der Stellmotor-Trapezgewinde-Spindel

Wartungsintervalle siehe “Checkliste für Wartungsintervalle” auf Seite VIII.

3.1.2 Schlauchelemente und Gummiformteile in der Schalldämmkapsel

Alle Schläuche und Schlauchverbindungen auf guten Zustand hin überprüfen. Die Gummischläuche sind sehr empfindlich gegen Umgebungseinflüsse. Sie können bei trockener Luft, in der Umgebung von leichten Öl- und Kraftstoffdämpfen und erhöhter Temperatur schnell altern. Die Schläuche müssen regelmäßig auf Elastizität geprüft werden. Es gibt Betriebssituationen, bei denen die Schläuche einmal im Jahr erneuert werden müssen

Zusätzlich zu den üblichen Wartungsaufgaben (Ölstandskontrolle, Ölfilterkontrolle usw.) sind für Marine Aggregate regelmäßig noch weitere Wartungstätigkeiten durchzuführen. Hierzu gehört die Kontrolle der Opferanode (Kühlwasseranschlussblock) und der Stirndeckeldichtung am Generator.

3.2 Intervalle für den Ölwechsel

Der erste Ölwechsel ist nach einer Betriebszeit von 35 bis 50 Stunden durchzuführen. Danach soll nach jeweils 100 Stunden das Öl gewechselt werden. Wir empfehlen ein Mehrbereichsöl für den Ganzjahresbetrieb, z.B. 10W40 oder 20W50.

Zu Füllmengen siehe “Technische Daten Motor” auf Seite VI.

3.3 Durchführung eines Ölwechsels

Ölablassschlauch

Zum Ölwechsel ist ein Ölablassschlauch aus der Schalldämmkapsel nach außen geführt.

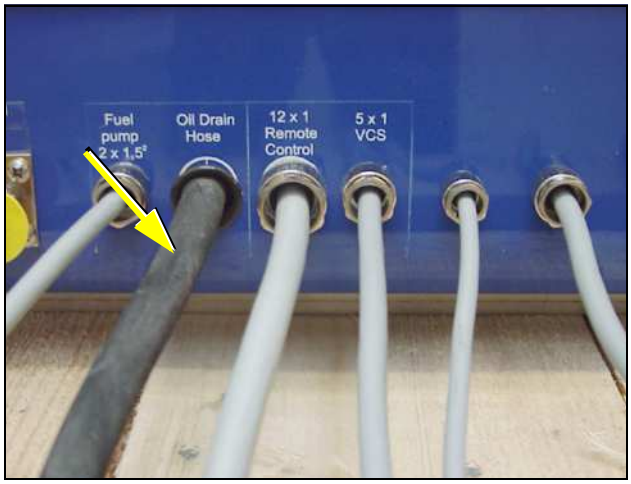


Fig. 3.3-1: Ölablassschlauch

Ölablassschraube

Durch Öffnen der Ölablaßschraube kann das Öl abgelassen werden. Zum Kontern verwenden sie einen zweiten Maulschlüssel.

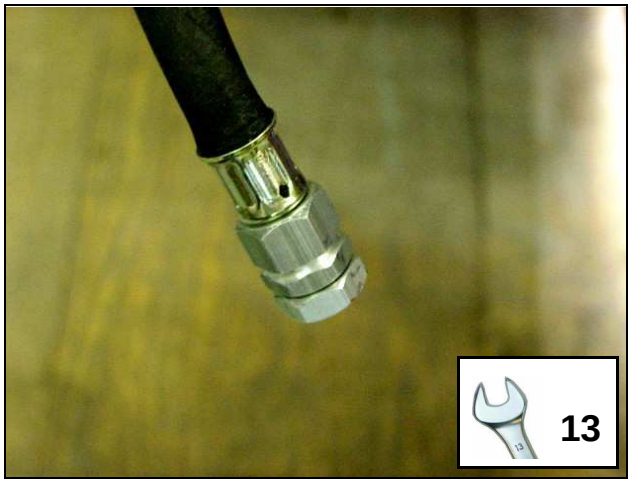


Fig. 3.3-2: Ölablassschraube

Ölablasspumpe

Ist ein Ablassen des Öls nicht möglich, empfehlen wir den Einsatz einer Handpumpe, die an den Ölablassschlauch angeschlossen werden kann.

Danach wird die Ölablassschraube wieder geschlossen.

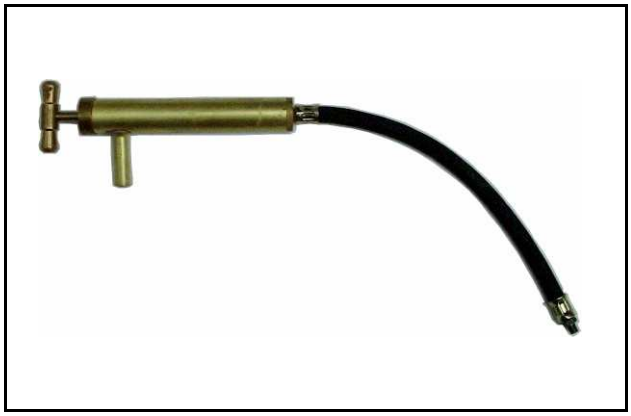


Fig. 3.3-3: Ölablasspumpe

Ölfilterwechsel

Der Ölfilter kann mit einem Ölfilterband-schlüssel gelöst werden.

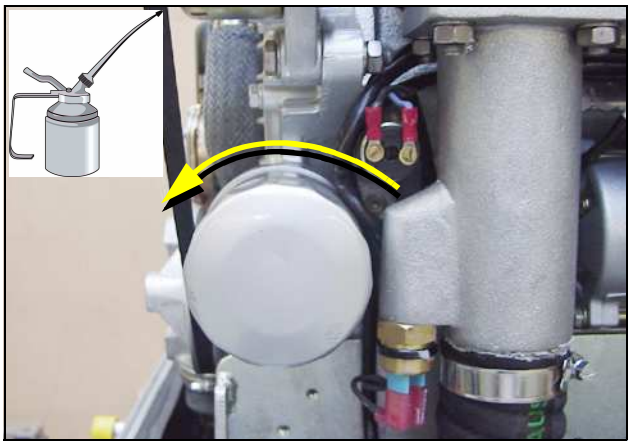


Fig. 3.1: Ölfilter

Ölfilter Dichtungsring

(Vor dem Einsatz des neuen Ölfilters sollte der Dichtungsring mit etwas Öl bestrichen werden.

Den Ölfilter nur von Hand fest anziehen.

Fig. 3.2: Ölfilter Dichtungsring

Öffnen des Öleinfülldeckels.

Nach Öffnen des Verschlusses der Öleinfüllöffnung wird das neue Öl nachgefüllt.

Bitte warten Sie einen Augenblick, bevor der Ölstand gemessen wird, da sich das Öl erst in der Ölwanne absetzen muss.

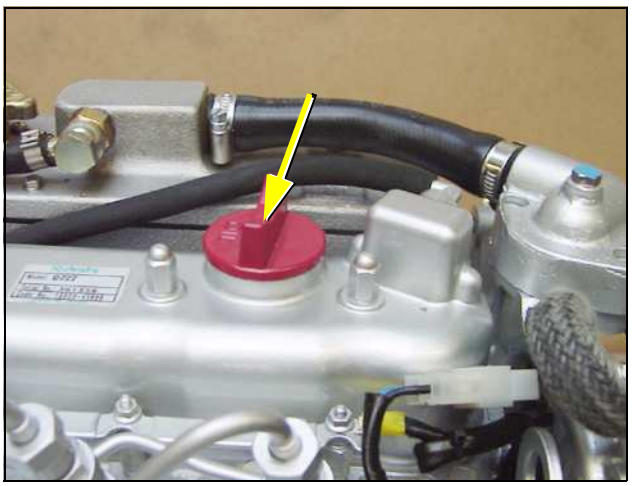


Fig. 3.3: Öleinfülldeckel

Motorölpeilstab

Mit Hilfe des Ölpeilstabes ist der Ölstand zu überprüfen. Die vorgeschriebene Füllhöhe darf die "Max"-Markierung nicht überschreiten.

Wir empfehlen 2/3 Ölstand.

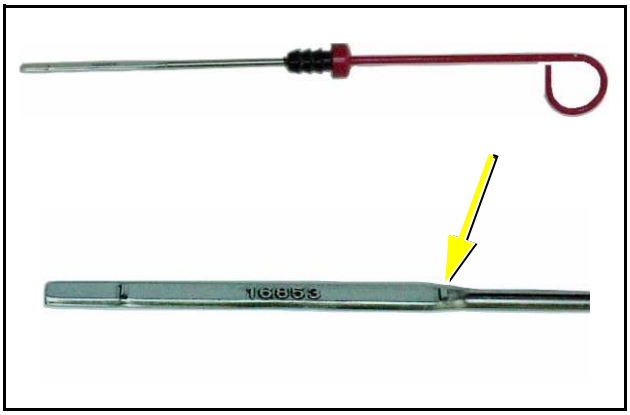


Fig. 3.3-4: Motorölpeilstab

3.4 Überprüfen des Wasserabscheiders in der Kraftstoffzufuhr

An der Unterseite des Vorfilters mit Wasserabscheider befindet sich ein Hahn, der dazu dient, das nach unten gesunkene Wasser abzulassen.

Aufgrund der unterschiedlichen Dichte von Wasser und Kraftstoff (Wasser ist schwerer als Diesel) ist dies problemlos möglich.

Fig. 3.4-1: Vorfilter mit Wasserabscheider

3.4.1 Entlüften des Kraftstoffsystems

Grundsätzlich ist das Kraftstoffsystem selbstentlüftend, d.h. es muss nur der elektrische Starter bedient werden, und durch die Förderung der Kraftstoffpumpe wird sich nach einiger Zeit das Kraftstoffsystem automatisch entlüften. Es ist aber dennoch notwendig, bei der ersten Inbetriebnahme, wenn die Leitungen leer sind, das folgende Verfahren durchzuführen:

1. Hauptschalter auf "ON" stellen. Funktionselemente müssen leuchten.

2. Fehler-Überbrückungstaster drücken und festhalten. Die elektrische Kraftstoffpumpe muß hörbar laufen. Durch das Bewegen des Fehler-Überbrükkungstasters wird das Ein- und Ausschalten des Kraftstoff-Magnetventils am Generator hörbar (bei abgenommenem Kapseloberteil).

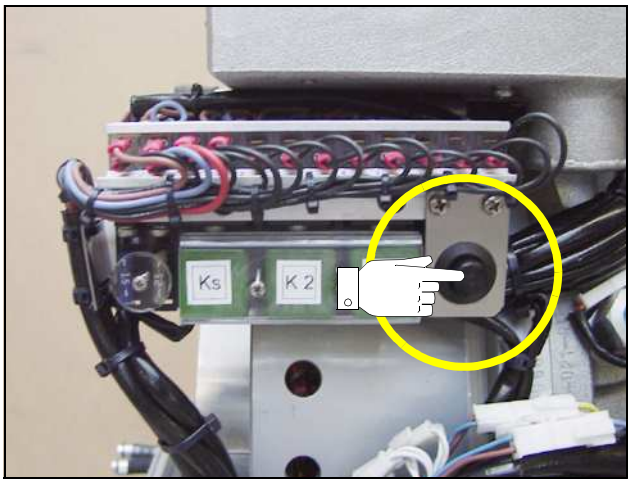


Fig. 3.4.1-1: Fehler-Überbrückungstaster

3. Wenn die Kraftstoffpumpe durch das Niederdrücken des Fehler-Überbrükkungstasters für ca. 3 - 4 Minuten gelaufen ist, wird die Entlüftungsschraube am Kraftstoff-Magnetventil gelöst (siehe Bild). Während des Öffnens der Schraube muss der Knopf weiter gedrückt werden. Um zu verhindern, dass austretender Kraftstoff in die Kapsel läuft, sollte man ein großes Stück Tuch oder saugfähiges Papier zum Auffangen unter den Anschluss legen. Wenn der Kraftstoff einwandfrei blasenfrei austritt, kann die Entlüftungsschraube geschlossen werden. Erst dann darf der Taster losgelassen werden.

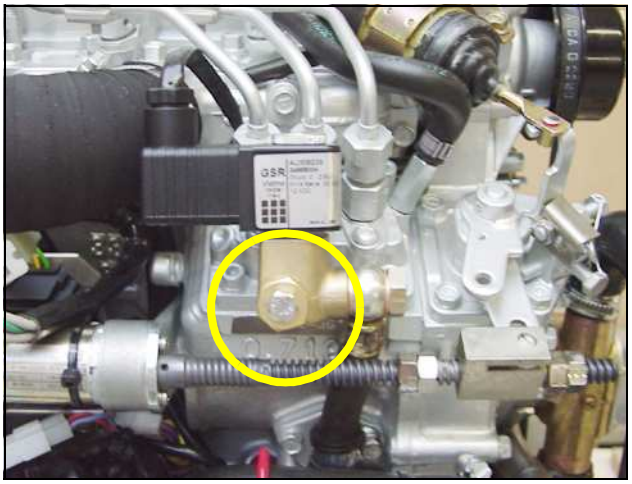


Fig. 3.4.1-2: Kraftstoff-Magnetventil

4. Jetzt kann die Maschine durch Betätigen der Anlassertaste gestartet werden. Die Maschine sollte jetzt nach kurzer Zeit starten.
5. Falls das nicht gelingt, muss eine der Überwurfmuttern an der Einspritzdüse gelöst und der Startversuch wiederholt werden. Nach erfolgtem Start die Überwurfmutter wieder festziehen!
6. Hauptschalter "OFF".

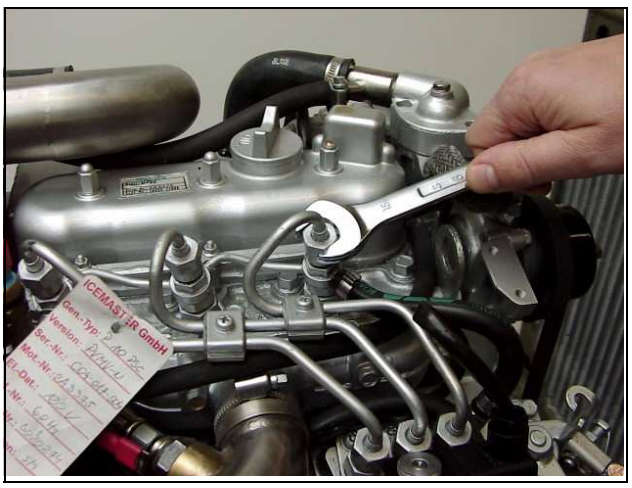


Fig. 3.4.1-3: Lösen der Einspritzdüse an der Überwurfmutter

3.4.2 Austausch des Kraftstofffilters

Der Austausch des Filters ist von der Verschmutzung des Kraftstoffes abhängig, sollte jedoch trotzdem mindestens alle 300 Betriebsstunden erfolgen. Vor dem Austausch des Filters muss die Zuleitung abgeklemmt werden.

Entfernen sie die Schläuche von dem gebrauchten Filter und befestigen sie diese an dem neuen Filter. Der Pfeil auf dem Filtergehäuse zeigt die Richtung des Kraftstoffflusses an. Ein verstopfter Filter verursacht eine verminderte Ausgangsleistung des Generators.

Fig. 3.4.2-1: Kraftstofffilter

3.4.3 Austausch des Luftfilters

Öffnen des Luftansauggehäuses durch lösen der Flügelschraube auf dem Gehäusedeckel.

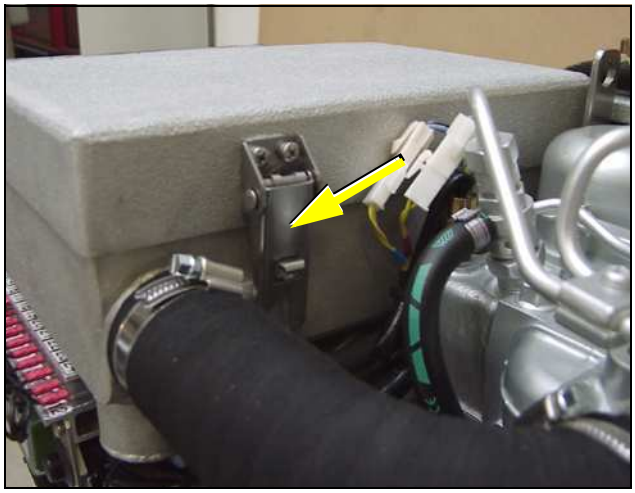


Fig. 3.4.3-1: Luftfilter

Öffnen des Luftansauggehäuses durch Lösen der Flügelschraube auf dem Gehäusedeckel.

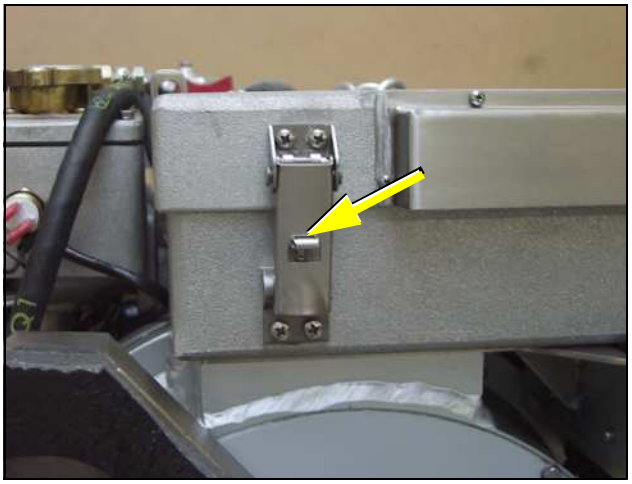


Fig. 3.4-2: Flügelschraube am Luftansauggehäuse

Lösen der Flügelschraube im Gehäuse und Entfernen des Halterahmens. Wechseln des Luftfilters (MANN C2039).

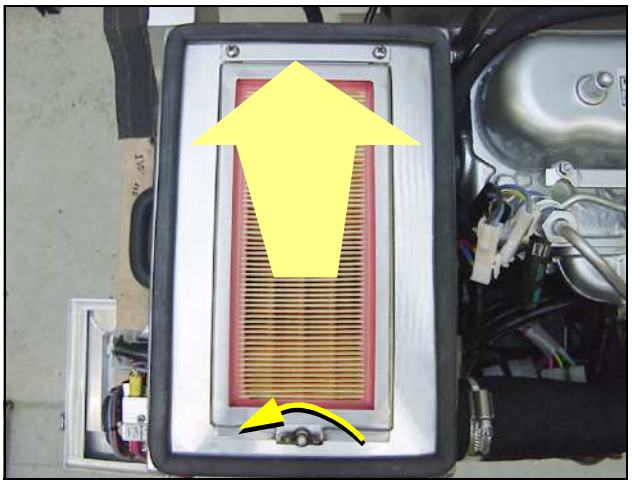


Fig. 3.4-3: Luftfilter

3.5 Entlüften des Kühlwasserkreises / Frischwasser

Besondere Hinweise für die Belüftung des Kühlsystems

Wenn das Kühlwasser abgelassen worden ist oder wenn aus anderen Gründen Luft in das Kühlsystem gelangt sein sollte, ist eine sorgfältige Entlüftung des Kühlsystems erforderlich. Dieser Entlüftungsvorgang muss mehrmals wiederholt werden:

Achtung! Vor dem Öffnen der Belüftungspunkte muss der Generator still stehen!!!

Tragen Sie dafür Sorge, dass der externe Kühlwasserbehälter über die beiden vorgesehenen Anschlusspunkte mit dem Generator verbunden ist.

Weiterhin sollte sichergestellt sein, dass der Ausgleichsbehälter in ausreichender Höhe (600mm) über dem Niveau des Generator-Abgaskrümmers angebracht ist.

Fig. 3.5-1: Kühlwasser-Ausgleichsbehälter

Die Entlüftungsschraube über dem Gehäuse der Kühlwasserpumpe öffnen.

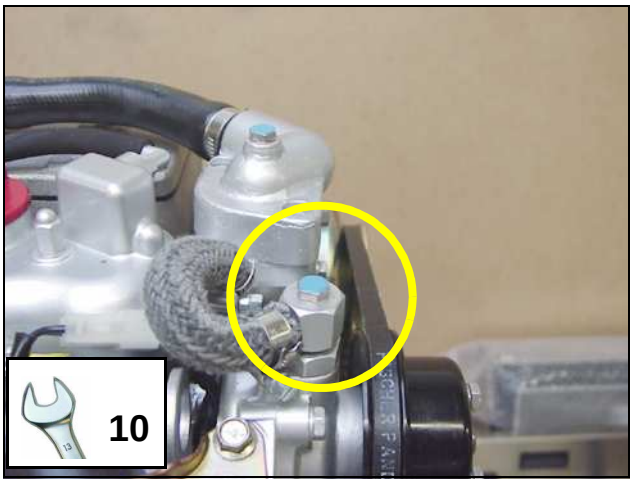


Fig. 3.5-2: Entlüftungsschraube über der Kühlwasserpumpe

Die Entlüftungsschraube am Thermostatgehäuse öffnen.

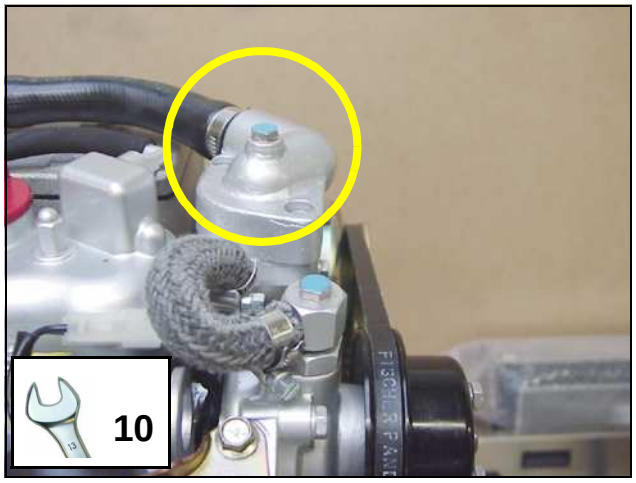


Fig. 3.5-3: Entlüftungsschraube Thermostatgehäuse

Einfüllen von Kühlwasser in den Kühlwassereinfüllstutzen. Wenn zu erkennen ist, dass der Kühlwasserstand nicht mehr absackt (bei kaltem Kühlwasser muss der Kühlwasserstand das Blech im Abgaskrümmer bedecken), den Einfülldeckel und die die Kühlwasserschrauben schließen und den Generator starten.

Den Generator maximal 60 Sekunden laufen lassen.

Den Generator abschalten.

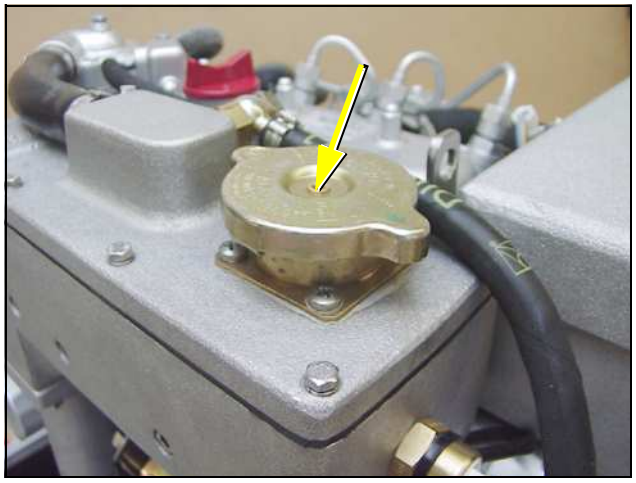


Fig. 3.5-4: Kühlwassereinfüllstutzen

Jetzt wird das Kühlwasser nur noch über den externen Ausgleichsbehälter befüllt. Dieser ist über 2 Schläuche mit dem Aggregat verbunden.

Der externe Ausgleichsbehälter sollte im kalten Zustand nur bis zu maximal 20 % gefüllt sein. Es ist sehr wichtig, dass ein möglichst großer Ausdehnungsraum über dem Kühlwasserstand erhalten bleibt.

Diesen Vorgang mehrmals wiederholen.

Wenn keine Veränderung des Kühlwasserstandes mehr festgestellt werden kann, wird der Generator für 5 Minuten gestartet. Danach muss die Entlüftung noch zwei - bis dreimal wiederholt werden.

Es ist sinnvoll, den Entlüftungsvorgang auch nach einigen Tagen noch einmal zu wiederholen um sicherzustellen, dass eventuell im System verbliebene Luftblasen endgültig entfernt werden.

Die Entlüftungsschraube über dem Gehäuse der Kühlwasserpumpe darf unter keinen Umständen geöffnet werden, während der Generator läuft. Wenn dies versehentlich geschieht, wird durch die Öffnung Luft angesaugt. Eine sehr aufwendige Entlüftung des gesamten Systems ist danach erforderlich.

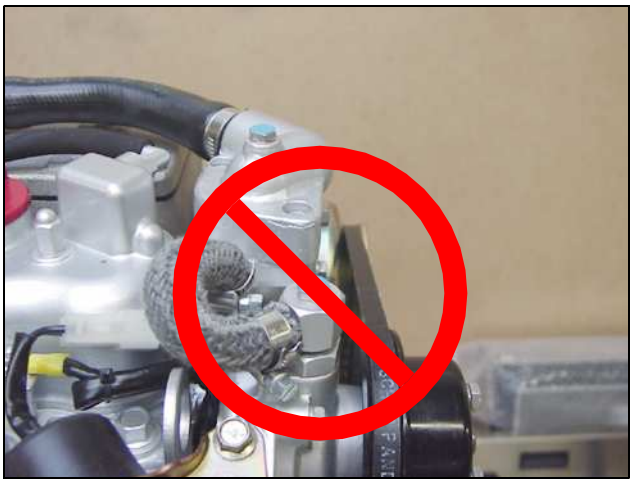


Fig. 3.5-5: Entlüftungsschraube über der Kühlwasserpumpe

3.5.1 Ablassen des Kühlwassers

Das Ablassen von Kühlwasser ist nur beim Seewasserkreislauf zulässig. Das Gemisch des Frischwasserkreislaufs sollte prinzipiell nicht abgelassen werden. Siehe Maßnahmen zur Vorbereitung des Winterlagers.

Die einfachste und sauberste Methode besteht darin, das externe Belüftungsventil unterhalb des Generatorniveaus zu bringen und über ein Auffanggefäß zu halten. Wenn man jetzt das Ventil öffnet, fließt das Wasser aus dem Seewasserkreis nach unten in den Behälter ab.

3.6 Austausch des Keilriemens für die interne Kühlwasserpumpe

Aufgrund der relativ hohen Umgebungstemperatur in der geschlossenen Schalldämmkapsel (ca. 85℃), unterliegt der Keilriemen einem erhöhten Ver schleiß. Da die Luft im Schalldämmgehäuse nicht nur relativ warm, sondern auch relativ trocken ist, muss man damit rechnen, dass die "Weichmacher" in den Gummimischungen zum Teil auch schon nach relativ kurzer Betriebsdauer ihre Wirkung verlieren.

Der Keilriemen muss deshalb in sehr kurzen Zeitabständen kontrolliert werden. Es kann vorkommen, dass der Keilriemen unter ungünstigen Bedingungen schon nach einigen Wochen ausgewechselt werden muss. Eine Überprüfung ist deshalb im Abstand von 100 Betriebsstunden unbedingt erforderlich. Der Keilriemen muss als Verschleißteil gesehen werden. Es sollten deshalb in ausreichender Anzahl Ersatz-Keilriemen an Bord sein. Wir empfehlen, dazu das entsprechende Servicepaket zur Verfügung zu halten.

Die Schraube an der oberen Halterung der Lichtmaschine lösen.

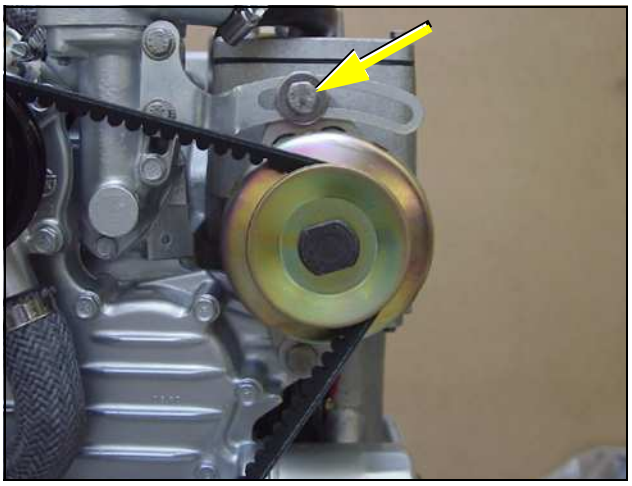


Fig. 3.6-1: Lichtmaschine mit Keilriemen

Die Schraube unter der Lichtmaschine lösen.

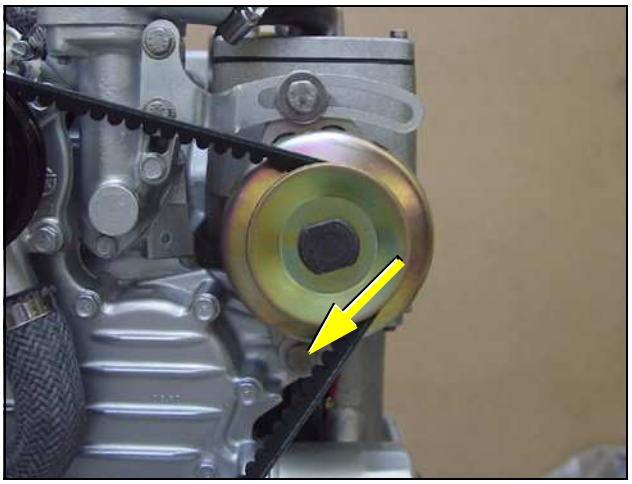


Fig. 3.6-2: Lichtmaschine mit Keilriemen

Die Lichtmaschine muss in Richtung des Thermostatgehäuse gedrückt werden.

Austausch des Keilriemens (Typ: Gates XPZ 850).

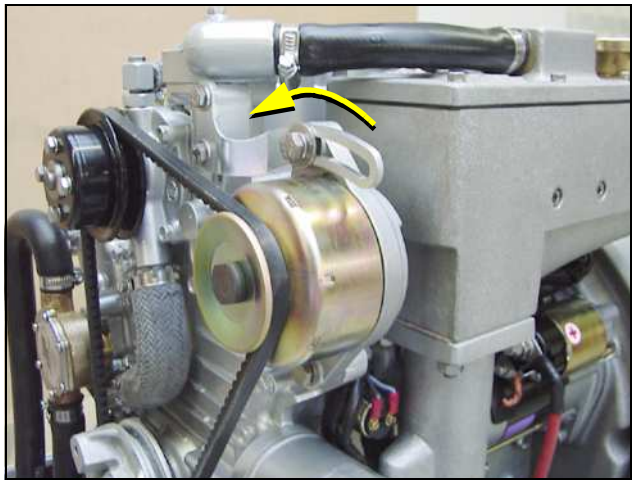


Fig. 3.6-3: Lichtmaschine mit Keilriemen

Der Keilriemen muss danach wieder gespannt werden. Dabei sollte der Keilriemen aber nur so fest angezogen werden, dass man ihn noch mit dem Daumen um ca.10 mm eindrücken kann.

Die Schrauben oberhalb und unterhalb der Lichtmaschine wieder festziehen.

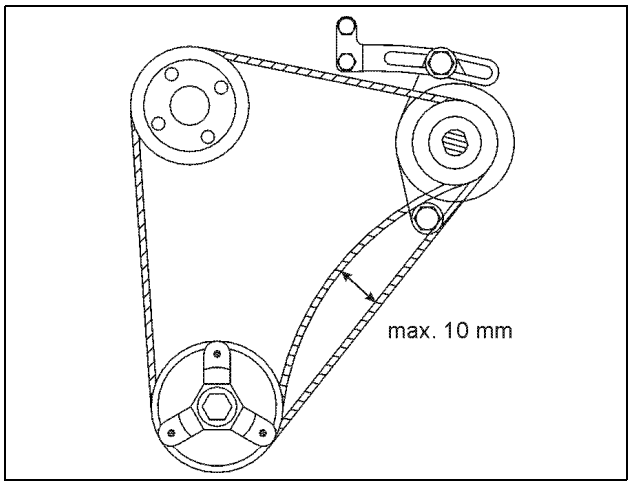


Fig. 3.6-4: Zeichnung Keilriemen

3.7 Der Seewasserkreislauf

3.7.1 Seewasserfilter reinigen

Der Seewasserfilter sollte regelmäßig von Rückständen befreit werden. Dazu muss in jedem Fall vorher das Seeventil geschlossen werden. Meistens reicht es aus, das Filterkörbchen auszuklopfen.

Sollte durch den Deckel des Seewasserfilters Wasser sickern, darf dieser auf keinen Fall mit Kleber oder Dichtungsmasse abgedichtet werden. Vielmehr muss nach der Ursache für die Leckage gesucht werden. Im einfachsten Fall muss lediglich der Dichtring zwischen Verschlussdeckel und Filterhalter ausgetauscht werden.

Fig. 3.7.1-1: Seewasserfilter

3.8 Ursachen bei häufigem Impellerverschleiss

Der Impeller der Kühlwasserpumpe muss als Verschleißteil angesehen werden. Die Lebensdauer des Impellers kann extrem unterschiedlich sein und hängt ausschließlich von den Betriebsbedingungen ab. Die Kühlwasserpumpen der PANDA Generatoren sind so ausgelegt, dass die Drehzahl der Pumpe im Vergleich zu anderen Aggregaten relativ niedrig liegt. Dies ist für die Lebensdauer der Pumpe ein positiver Effekt.

Sehr ungünstig wirkt sich auf die Lebensdauer des Impellers aber aus, wenn der Kühlwasseransaugweg relativ lang ist oder der Zufluss behindert ist, so dass im Kühlwasseransaugbereich ein Unterdruck entsteht. Dies kann erstens die Leistung der Kühlwasserpumpe extrem mindern und dazu führen, dass die Flügel des Impellers sehr starken Belastungen ausgesetzt sind. Dies kann die Lebensdauer extrem verkürzen.

Weiterhin ist der Betrieb der Impellerpumpe in Gewässern mit einem hohen Anteil an Schwebstoffen sehr belastend. Besonders kritisch ist der Gebrauch der Impellerpumpe auch in Korallengewässern. Uns sind Fälle bekannt, in denen eine Impellerpumpe nach 100 Stunden bereits so stark eingelaufen war, dass die Lippendichtung auf der Welle eingeschliffen war. In diesen Fällen setzen sich scharfe Kristallteile des Korallensands in der Gummidichtung fest und wirken wie ein Schleifmittel auf den Edelstahlschaft der Impellerpumpe.

Weiterhin ist für die Impellerpumpe besonders nachteilig, wenn der Generator über dem Wasserspiegel angeordnet wurde. Dadurch werden zwangsläufig nach dem ersten Start einige Sekunden vergehen, bis der Impeller Kühlwasser ansaugen kann. Diese kurze Trockenlaufzeit beschädigt den Impeller. Der erhöhte Verschleiß kann ebenfalls nach kurzer zeit zum Ausfall führen. (Siehe besondere Hinweise: „Einwirkungen auf die Impellerpumpe, wenn der Generator über der Wasserlinie angeordnet ist“)

3.8.1 Austausch des Impellers

Schließen Sie den Seewasser-Absperrhahn

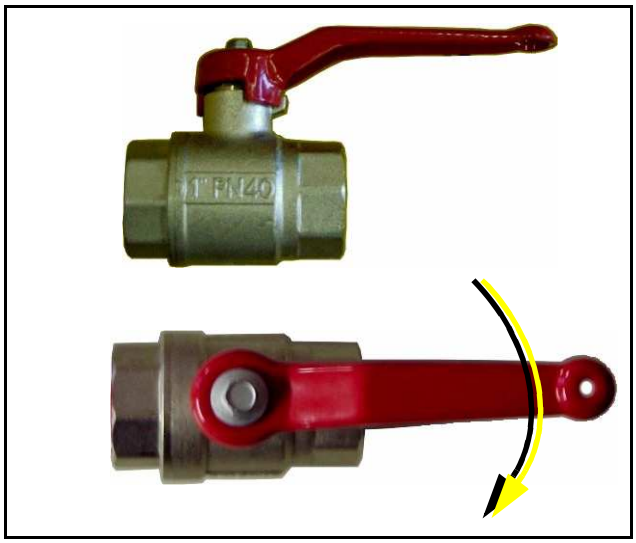


Fig. 3.8.1-1: Seewasser-Absperrhahn

Seewasserpumpe auf der Vordeseite des Aggregates

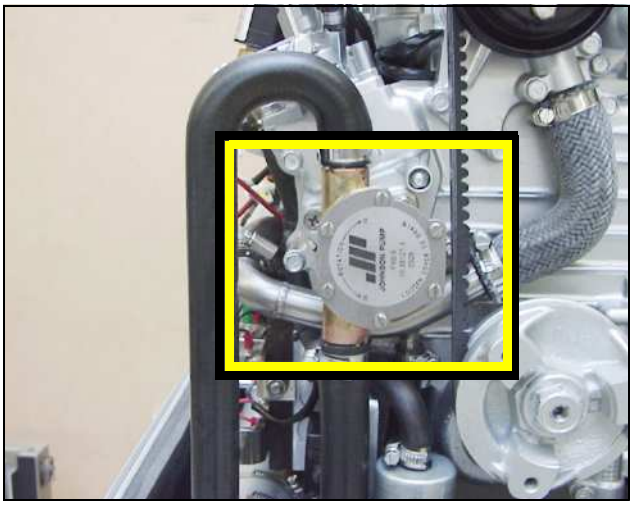


Fig. 3.8.1-2: Seewasserpumpe

Entfernen Sie den Deckel der Seewasser-Pumpe, indem sie die Schrauben auf dem Gehäuse lösen.

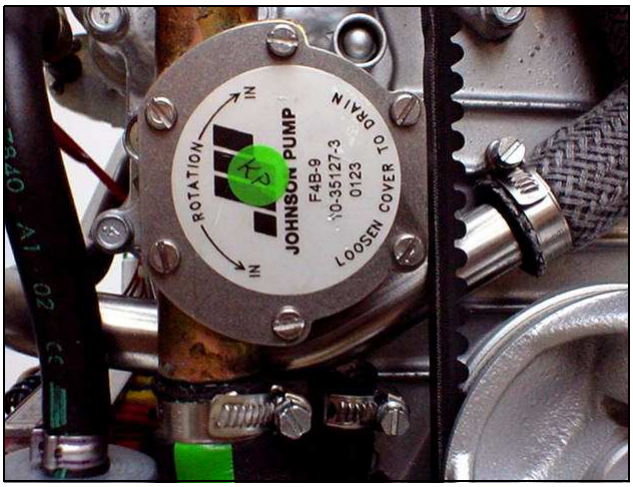
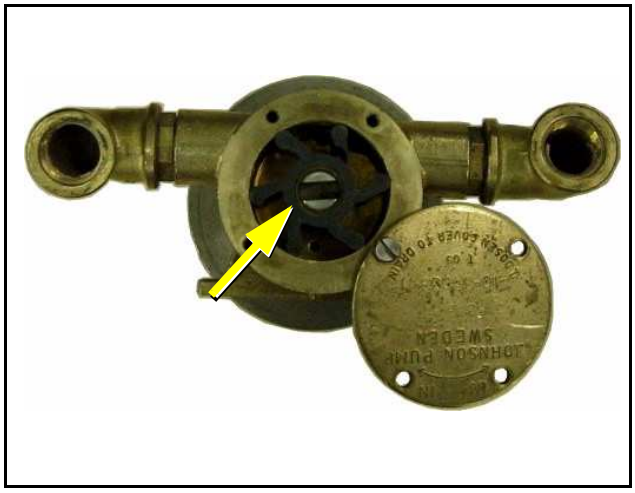


Fig. 3.8.1-3: Seewasserpumpe

Ziehen Sie den Impeller mit einer Wasser-pumpenzange von der Welle.

Markieren Sie den Impeller, um sicherzu-stellen, dass dieser bei einem evtl. Wie-dereinbau in der richtigen Position eingesetzt wird.



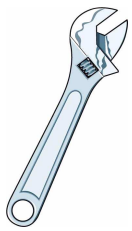


Fig. 3.8.1-4: Seewasserpumpe geöffnet

Kontrollieren Sie den Impeller auf Schäden und ersetzen Sie diesen, falls notwendig.

Vor dem Wiedereinsetzen in das Gehäuse sollte der Impeller mit Glyzerin oder einem nicht-Mineralölbasierendem Gleitmittel geschmiert werden, z.B. Silikonspray.

Fig. 3.8.1-5: Impeller

Der Impeller wird an der Pumpenwelle angebracht. (Wenn der alte Impeller weiter eingesetzt wird, muss man auf die vorher angebrachte Markierung achten)

Befestigen Sie den Deckel und benutzen Sie eine neue Dichtung.

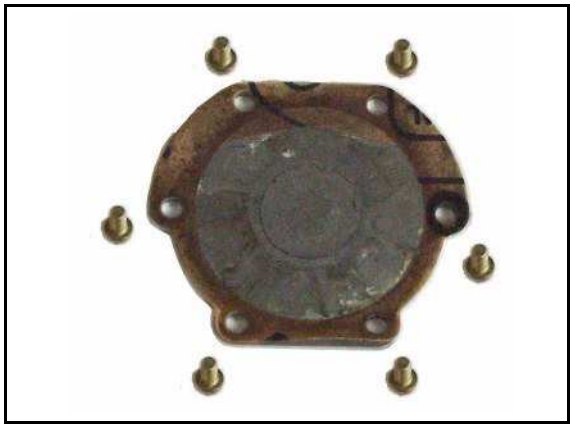
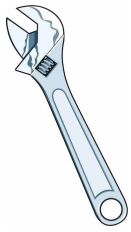


Fig. 3.8.1-6: Impeller

3.9 Konservierung bei längeren Betriebsunterbrechungen

3.9.1 Maßnahmen zur Vorbereitung des Winterlagers



Maßnahmen zur Vorbereitung des Winterlagers:

1. Seewasserkreis mit einer Frostschutzlösung spülen, wenn diese auch ein Korrosionsschutzmittel enthält. Der Seewasserzulauf muss am Seeventil abgenommen werden. Über einen Schlauchanschluss soll dann das Frostschutzgemisch aus einem Behälter angesaugt werden. Das mit dem Abgas austretende Kühlwasser soll in den Ansaugbehälter zurückgeführt werden. Der Kreislauf muss einige Minuten aufrechterhalten werden um sicherzustellen, dass das Frostschutzgemisch in alle Bereiche des Kühlsystems gelangt.
2. Die Konzentration des Frostschutzmittels im internen Kühlkreis muss mit einem geeigneten Messmittel überprüft werden. Die Konzentration muss entsprechend der zu erwartenden tiefsten Temperaturen eingerichtet sein.
3. Seewasserfilter reinigen und Dichtung überprüfen.
4. Seeventil auf Gangbarkeit kontrollieren. Und mit einem Korrosionsschutzöl von innen einsprühen oder mit säurefreiem Fett schmieren.
5. Alle Schläuche und Schlauchverbindungen auf guten Zustand hin überprüfen. Die Gummischläuche sind sehr empfindlich gegen Umgebungseinflüsse. Sie können bei trockener Luft, in der Umgebung von leichten Öl- und Kraftstoffdämpfen und erhöhter Temperatur schnell altern. Die Schläuche müssen regelmäßig auf Elastizität geprüft werden. Es gibt Betriebssituationen, bei denen die Schläuche einmal im Jahr erneuert werden müssen.
6. Schlauchverbindungen an allen Seewasserventilen doppelt prüfen und möglichst mit doppelten Schlauchschellen sichern.
7. Impeller der Kühlwasserpumpe ausbauen und auf Verschleiß kontrollieren. Der Impeller darf nicht in der Pumpe verbleiben. Er muss mit Vaseline eingefettet werden und an einem dunklen Platz aufbewahrt werden. Er kann, wenn er sich in gutem Zustand befindet, im Frühjahr wieder in die Pumpe eingebaut werden. Da der Impeller aber ein Verschleißteil ist, wird empfohlen diesen im Frühjahr immer zu erneuern, unabhängig davon, wie viele Betriebstunden das Aggregat gelaufen hat.
8. Kontrolle des Belüftungsventils an der Seewasserzuleitung. Wenn der Generator unterhalb der Wasserlinie montiert ist, ist immer ein Belüftungsventil erforderlich. Das Belüftungsventil muss auch während der Saison regelmäßig überprüft werden. Im Winterlager sollte deshalb das Belüftungsventil immer zerlegt, geprüft und neu eingefettet werden. Verhärtete oder verschmutzte Teile sind auszuwechseln.
9. Abgaswassersammler überprüfen: Wenn der Generator mit einem Frostschutzmittel gespült war, kann man das Frostschutzmittel in dem Wassersammelbehälter belassen. Wenn der Generator aber mit Süßwasser gespült worden ist, muss das Wasser sowohl aus dem Generator, als auch aus dem Wassersammler abgelassen werden. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass der Sammelbehälter, oder gar Teile des Generators, durch Eis aufgebläht und zerstört wird.
10. Die Abgas-Wasser-Trenneinheit auf Dichtigkeit überprüfen und ebenso, ob die Schlauchanschlussstutzen an der Unterseite der Trenneinheit in ordnungsgemäßem Zustand sind. (Bei extrem schwefelhaltigen Kraftstoffen besteht die Möglichkeit, dass auch Edelstahl- Rohrstutzen angegriffen werden.)
11. Am Generator im Inneren der Schalldämmkapsel alle Bauteile auf Undichtigkeiten prüfen. Falls es Spuren von Feuchtigkeit im Generatorgehäuse gibt, muss die Kapsel getrocknet werden. Weiterhin muss die Ursache für die Nässe gesucht und beseitigt werden.

3.9.1 Maßnahmen zur Vorbereitung des Winterlagers (Forts.)

12. Wenn in der Schalldämm-Innenauskleidung durch Undichtigkeiten im Seewasserkreis auch nur Spuren von Feuchtigkeit verbleiben, muss während des Winterlagers das Oberteil des Schalldämmgehäuses abgedeckt sein, um Schwitzwasserbildung zu vermeiden.
13. Das Generatorgehäuse und das Gehäuse des Motors sollte vor dem Winterlager mit einem Korrosionsschutzöl eingesprüht werden. Diese Prozedur ist auch in der Saison sehr zu empfehlen. Dadurch kann vermieden werden, dass auftretende und evtl. zu spät bemerkte Feuchtigkeit hässliche Flecken auf der Oberfläche der Aluminiumbauteile erzeugt.
14. Starterbatterie abklemmen (Pluspol und Minuspol).
15. Spindel für die Drehzahlverstelleinrichtung mit einem Spezialschmiermittel (Antiseizefett) schmieren.
16. Kühlwasseranschlussblock am Generatorgehäuse auf Spuren von Korrosion untersuchen und ggf. erneuern. (Dabei sind aber nur solche Spuren zu berücksichtigen, die auf ein deutliches „Aufblühen“ des Materials hinweisen. Wenn nur die Oberfläche grau belegt ist, ist dies nur ein Zeichen dafür, dass das Aluminium mit Schwitzwasser in Berührung gekommen ist.
17. Einsatz eines Luftentfeuchters. Der beste Weg, um eine Yacht im Winterlager vor Schäden durch Feuchtigkeit zu schützen ist, wenn man einen Luftentfeuchter in das Innere des Schiffes stellt und alle Luken verschließt. Die Geräte verfügen über einen Hygrometer, der das Gerät abschaltet, wenn die Feuchtigkeit unter dem eingestellten Wert liegt. Es gibt keine bessere Methode, um Polster, Kabel, Elektronik, Holz, Motoren usw. optimal vor jeglicher Verrottung durch Feuchtigkeit zu schützen.

3.9.2 Inbetriebnahme im Frühjahr

- Motor vor dem ersten Start einmal mit der Hand durchdrehen, um gegebenenfalls vorhandene Korrosionsansätze in der Laufbuchse zu beseitigen. Falls erforderlich normale Motorinspektion durchführen.
- Motoröl und Motorölfilter wechseln.
- Impeller der Kühlwasserpumpe wieder einbauen und Pumpe auf Dichtigkeit prüfen.
- Starterbatterie des Generators laden, Kabel anschließen und Batteriespannung prüfen.
- Generator starten und die Grundeinstellungen des Generators wie Spannung, Drehzahlregelung usw. überprüfen.
- Nach Betriebsvorschrift alle Abschaltvorrichtungen kontrollieren und auf Funktion überprüfen.

Fischer Panda übernimmt für eventuelle Folgeschäden keine Haftung!

4. Störungen am Generator

4.1 Werkzeuge und Messinstrumente

Um sich bei Störungen während der Fahrt notfalls selbst helfen zu können, sollten folgende Werkzeuge und Messgeräte zu der Ausstattung an Bord gehören:

- Multimeter für Spannung (AC), Frequenz und Widerstand
- Messgerät für Induktivität
- Messgerät für Kapazität
- Strommesszange
- Thermometer (ideal ist ein Infrarot-Thermometer)
- Zange zum Abdrücken

4.2 Überlastung des Generators

Bitte achten Sie darauf, daß der Motor nicht überlastet wird. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit Multi-Power-Aggregaten zu berücksichtigen. In diesem Falle kann die aufgelegte Last einschließlich der elektrischen Leistung erheblich höher sein als die Antriebsleistung des Motors, was auf Dauer dem Motor schadet. Außerdem sind die Abgase rußgeschwärzt (Umwelt).

Die volle Nennleistung des Generators ist in erster Linie für kurzzeitigen Gebrauch vorgesehen. Sie wird jedoch benötigt, um Elektromotoren zu starten oder besondere Anlaufvorgänge zu ermöglichen.

Als Dauerlast sollte im Interesse einer langen Lebensdauer des Motors 70% der Nennlast kalkuliert werden.

Dies sollten Sie beim Einschalten der Geräte berücksichtigen. Diese Kalkulation dient vor allen Dingen auch einer langen Lebensdauer des Motors. Unter Dauerleistung verstehen wir den ununterbrochenen Betrieb des Generators über viele Stunden. Es ist für den Motor unbedenklich, gelegentlich über 2-3 Stunden die volle Nennleistung zu liefern. Die Gesamtkonzeption des Panda-Generators stellt sicher, daß der Dauerlastbetrieb auch bei extremen Bedingungen keine überhöhten Temperaturen des Motors auslöst. Grundsätzlich ist aber auch zu berücksichtigen, daß die Abgaswerte im Vollastbetrieb ungünstiger werden (Rußbildung).

Verhalten des elektrischen Generators bei Kurzschluß und Überlast

Der Generator kann durch Kurzschluß und Überlast praktisch nicht beschädigt werden. Sowohl Kurzschluß als auch Überlast bewirken, daß die elektrische Erregung des Generators aufgehoben wird. Der Generator erzeugt dann keinen Strom mehr, die Spannung bricht zusammen. Dieser Zustand wird sofort wieder aufgehoben, wenn der Kurzschluß beseitigt oder die Überlast abgeschaltet wird.

Überlast beim Betrieb mit Elektromotoren

Beim Betrieb von Elektromotoren muß berücksichtigt werden, daß diese ein Vielfaches ihrer Nennleistung als Anlaufstrom aufnehmen (sechs bis zehnfach).

Wenn die Leistung des Generators für den Motor nicht ausreicht, bricht nach dem Einschalten des Motors die Spannung im Generator zusammen. Bei speziellen Anlaufproblemen kann der Hersteller auch Empfehlungen zur Bewältigung der Situation geben (z.B. verstärkte Kondensatoren, Sanftanlauf-Schaltungen oder eine extra entwickelte Starteinheit für Elektromotoren).

Durch eine fachgerechte Anpassung der Motoren kann der Systemwirkungsgrad bis zu 50% und der Anlaufstrom sogar bis zu 100% verbessert werden. Falls die induktive Last (E-Motoren usw.) über 20% der Generatornennleistung liegt ist eine Kompensation erforderlich (siehe dazu auch die Schrift: "Sonderinformation zum Betrieb des Generators mit induktiver Last").

4.2.1 Automatische Abschaltung bei Über-/Unterspannung

Sofern Klimaanlagen oder andere wertvolle Einrichtungen dieser Art installiert sind, sollte ein Relais zur automatischen Spannungsüberwachung installiert werden. Dieses Relais schaltet das Netz automatisch ab, wenn die eingestellte Mindestspannung unterschritten wird und schaltet im Gegenzug das Netz auch automatisch ein, wenn die vorgesehene Spannung wieder erreicht wird. Ein solches Relais gewährleistet, daß keine Schäden an den Verbrauchern und Einrichtungen durch Unterspannung entstehen können.

Ein solches Spannungsmeßrelais mit Schaltschütz können Sie im Installationsfachhandel beziehen oder als fertige Einheit über Ihren PANDA Händler bestellen.

Durch die Spannungsüberwachung wird auch erreicht, daß sich das Netz immer rechtzeitig automatisch abschaltet, wenn der Generator gestoppt wird.

4.3 Einstellen der Begrenzung für den Drehzahlstellmotor

Der Drehzahlbereich des Generators wird durch zwei unabhängige Einstellvorrichtungen nach oben und nach unten begrenzt:

- Durch die Einstellmuttern an der Spindel des Stellmotors rechts und links von der Spindelmutter.
- Durch eine Einstellschraube direkt an der Basis des Drehzahlstellhebels. (Nur nach oben)

Nach allen Arbeiten an den Komponeten der Drehzahlregelung muss die Einstellung der Begrenzung überprüft werden.:

01. Stellmotor
02. Schneckengewindespindel
03. Einstellmuttern für max. Drehzahl
04. Spindelmutter mit Drehzahlstellhebel
05. Einstellmuttern für untere Begrenzung

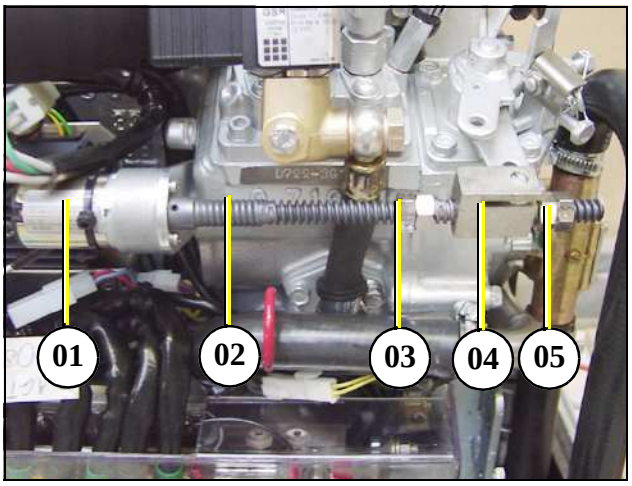


Fig. 4.3-1: Stellmotor mit Schneckengewindespindel

Um Schäden an den Geräten zu vermeiden, sind bei Arbeiten am Generator immer alle Verbraucher abzuschalten.

4.3.1 Einstellung der maximalen oberen Drehzahl

1. Den Stecker an der elektrischen Zuleitung für den Drehzahl-Stellmotor trennen.
2. Mit einem Maulschlüssel SW 10 die Kontermutter an der Begrenzungsschraube lösen.
3. Ein elektrisches Spannungsmessgerät (Voltmeter) mit dem Anzeigebereich bis 100V Gleichstrom an den Klemmen 7 und 8 der VCS anschliessen.
4. Sicherstellen, das keine elektrische Last eingestellt ist.
5. Generator starten.
6. Die Drehzahl des Generators durch drehen der Spindel des Stellmotors von Hand erhöhen bis das Voltmeter einen Wert von 33V erreicht.
7. Die Anschlagschraube fest gegen den Anschlagpunkt am Drehzahlstellhebel drehen.
8. Anschlagschraube durch Kontermutter sichern.
9. Nochmals prüfen, ob die Spannung des Generators ohne Last bei maximal 33V begrenzt ist.

Die Einstellung der oberen Begrenzung der Drehzahl dient als zusätzliche Sicherheit. Der Wert für die maximale Spannung liegt deshalb um 5V über der normalen Betriebsgrenze.

01. Stellschraube für die obere Begrenzug
02. Kontermutter
03. Drehzahlverstellhebel

Diese Einstellung sollte nicht verändert werden, da sonst die Garantie erlischt.

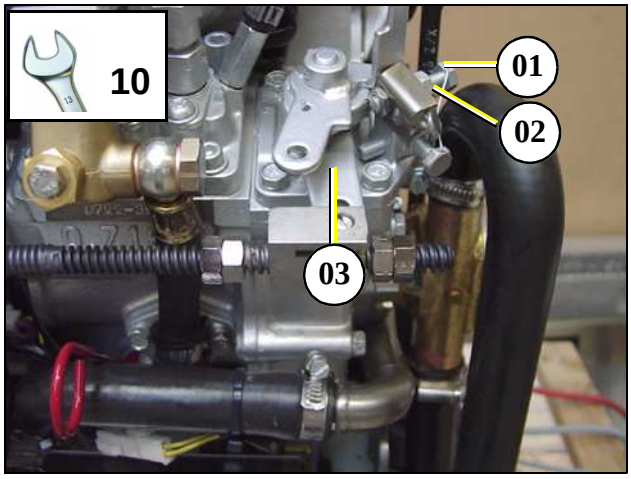


Fig. 4.3.1-1: Stellschraube und Drehzahlverstellhebel

4.3.2 Einstellung der normalen Begrenzung der Drehzahl

Einstellen der unteren Begrenzung:

1. Den Stecker an der elektrischen Zuleitung für den Drehzahl-Stellmotor trennen.
2. Mit zwei Maulschlüssel SW 13 die gegeneinander gekonterten Muttern lösen.
3. Ein elektrisches Spannungsmessgerät (Voltmeter) mit dem Anzeigebereich bis 100V Gleichstrom an den Klemmen 7 und 8 der VCS anschliessen.
4. Sicherstellen, das keine elektrische Last eingestellt ist.
5. Generator starten.
6. Die Drehzahl des Generators durch drehen der Spindel des Stellmotors von Hand nach unten drehen bis das Voltmeter einen Wert von 23V anzeigt.
7. Die beiden Muttern fest gegeneinander andrehen.
8. Nochmals prüfen, ob die untere Spannung des Generators ohne Last bei maximal 23V begrenzt ist.

Einstellen der oberen Begrenzung:

1. Wie vorstehend verfahren und die Kontermuttern bei einer Spannung ohne Last von max. 33V festziehen.
2. Nochmals prüfen, ob die obere Spannung des Generators ohne Last bei maximal 33V begrenzt ist..

01. Einstellmutter für die obere Drehzahlbegrenzug

02. Einstellmutter für die untere Drehzahlbegrenzug

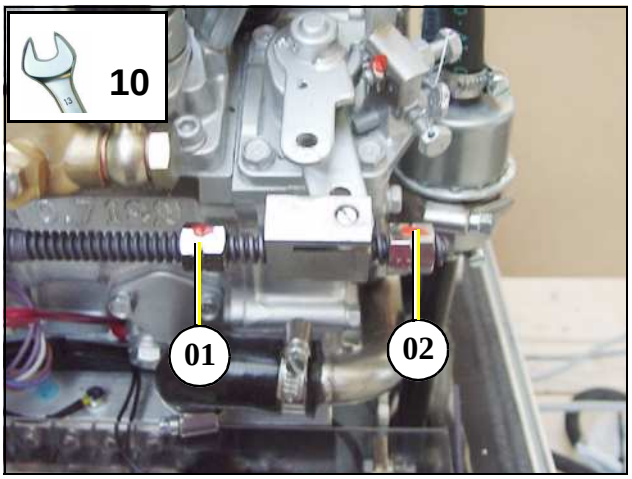


Fig. 4.3.2-1: Einstellmuttern für die Drehzahlbegrenzung

Wenn die Einstellung beendet ist, muss der elektrische Stecker zum Betrieb des Drehahlstellmotors wieder eingesteckt werden.

Falls die elektrischen Zuleitungen der VCS abgeklemmt wurden, muss jetzt die Verbindung wieder hergestellt werden.

4.3.3 Schmierung der Schneckengewindespindel

(Die Schneckengewindespindel muss regelmäßig sorgfältig gefettet werden. Dazu darf nur ein temperaturbeständiges Schmiermittel (bis 100℃) ver wendet werden. Es muss auch Schmiermittel an die Enden der Muttern aufgetragen werden.

Wenn die Spindel nicht genügend geschmiert wird, kann diese eventuell klemmen. Der Generator schaltet sich dann gegebenenfalls durch Über- oder Unterspannung ab.

Alle Schrauben am Drehzahl-Stellmotor und an der Spindel sollen mit einem Schraubensicherungsmittel "lösbar" gesichert werden.

1. Drehzahl-Stellmotor

2. Schneckengewindespindel

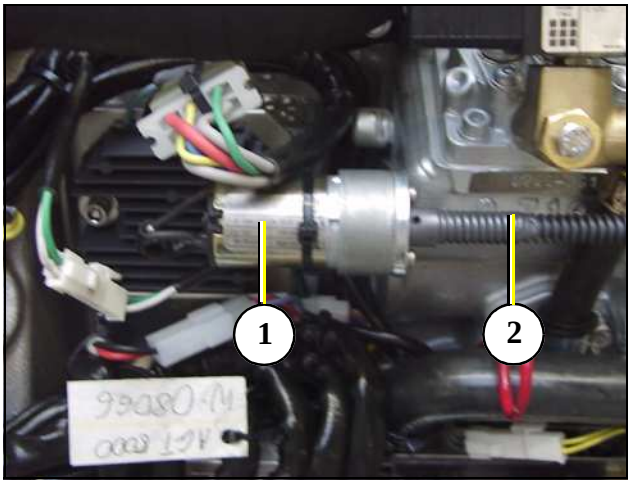


Fig. 4.3.3-1: Drehzahl-Stellmotor mit Schneckengewindespindel

4.3.4 Auswirkung einer länger andauernden Überlastung

Wenn der Generator überlastet wird, sinkt die Spannung aufgrund der nicht mehr ausreichenden Motorleistung unter den Sollwert. Der Stellmotor steht dabei am oberen Anschlag und versucht den Dieselmotor weiter hochzuregeln. Eine interne Regelung begrenzt dabei zwar die Stromzufuhr für den Stellmotor, trotzdem kann aber eine lang andauernde Überlastung dazu führen, das die Wicklung des Stellmotors beschädigt wird. (Wicklungsschluss). Der Motor wird dabei nicht unbedingt funktionsunfähig sondern es kann vorkommen, dass nur das Drehmoment (die Kraft) des Stellmotors schwächer wird mit der Folge, dass die Drehzahlspindel nicht mehr aus allen Positionen einwandfrei gedreht werden kann. Dies wirkt sich dadurch aus, dass die Spannung des Generators nicht mehr gut geregelt oder zeitweise gar nicht mehr geregelt wird.

Falls Sie an Ihrem Aggregat beobachten, dass der Stellmotor die Spindel manchmal nicht einwandfrei läuft, muss zuerst geprüft werden, ob das Aggregat zumindest zeitweise nachhaltig überlastet worden ist und ob dadurch die interne Wicklung des Stellmotors beschädigt wurde. Der Stellmotor muss dann ausgewechselt werden.

Wenn sich der Stellmotor für die Drehzahlregelung gar nicht mehr dreht, muss zuerst die elektrische Sicherung auf der Steuerplatine überprüft werden.

Hier die Sicherung wechseln

(1,6A träge)

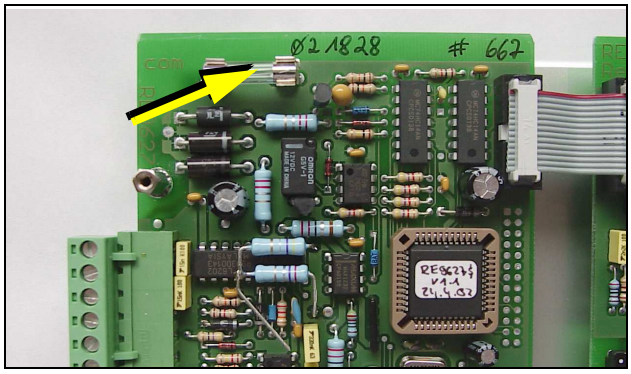


Fig. 4.1: Sicherung

Eine Überlastung kann zwar den eigentlichen Generator nicht beschädigen, da die Wicklung Überlast- und Kurzschlusssicher ist, in der Peripherie sind aber immer Schäden möglich. Dies gilt insbesondere für die angeschlossenen Verbraucher, welche beim Betrieb mit zu geringer Spannung leicht beschädigt werden können.

Mögliche Störungen im Bererich der Drehzahlverstellung "VCS"	
Fehler	**Ursache**
Spindel des Stellmotors klemmt	• Nicht regelmässig gefettet. • Oberfläche mechanisch beschädigt. • Stellmotor ist defekt (evtl. Wicklungsschluss) • VCS Steuerung defekt. • Signal DC fehlt. • Begrenzungsmutter klemmt die Spindel fest.

Sicherung auf der Hauptplatine der VCS Steuerung durch gebrannt.	• andauernde Überlastung des Generators.

Schritte zur Überprüfung der Spannungsregelung bei Vorliegen einer Störung:
1. Alle elektrischen Verbraucher abschalten. 2. Stecker am Stellmotor abziehen. 3. Stellmotor mit der Hand druchdrehen um zu überprüfen, ob die Stellmutter evtl. an den Begrenzungsanschlägen festgeklemmt ist. 4. Stellmotor mit der Hand druchdrehen um zu überprüfen, ob die Stellmutter auf der Spindel einwandfrei läuft. Wenn die obigen Tests keinen Befund ergeben haben, kann man davon ausgehen, das der Stellantrieb mechanisch einwandfrei arbeitet. Danach müssen die elektrischen Baugruppen überprüft werden: 1. Stecker wieder verbinden. 2. Generator starten. 3. Stellmotor mit der Hand bewegen und prüfen, ob die Spindel durch den Motor zurückbewegt wird. 4. Wenn der Motor sich gegen die von Hand ausgeführten Drehungen kräftig bewegt (man kann den Motor normalerweise nicht mit den Fingern festhalten), kann man davon ausgehen, das der Antrieb einwandfrei arbeitet. Wenn trotzdem Fehler in der Spannungsregelung vorliegen, muss man davon ausgehen, das in der Steuerung (VCS) ein Fehler vorliegt.

Falls der Stellmotor sich nicht bewegt sind folgende Massnahmen notwendig:
1. Wenn der Motor sich nicht kräftig, sondern nur schwach dreht: • Stellmotor hat Wicklungsschluss und muss ausgetauscht werden. (In Zukunft darauf achten, dass der Generator nicht mehr überlastet wird.) 2. Wenn der Stellmotor sich nicht bewegt die Spindel aber von Hand durchgedreht werden kann: • Am Stellmotor den Stecker abziehen und provisorisch von einer externen Spannungsquelle 12V-DC Spannung anlegen. Wenn sich der Stellmotor mit der externen Spannungsquelle ebenfalls nicht dreht, ist der Motor defekt. Motor tauschen.

Stellmotor bewegt sich nicht	Der Stellmotor ist defekt und muß ausgetauscht werden.
Stellmotor bewegt sich und arbeitet einwandtfrei	1. Sicherung auf der VCS Platine überprüfen. 2. Prüfen, ob die Messspannung an der VCS Platine anliegt. 3. Prüfen, ob bei der VCS Versorgungsspannung anliegt. 4. Prüfen ob an der VCS am Ausgang das Signal zur Ansteuerung des Stellmotors anliegt.

Wenn keine dieser Massnahmen Klärung bringt, sollte die VCS Platine ausgewechselt werden.

Überprüfen der Begrenzung der Generatorspannung
Die mechanische Spannungsbegrenzung muss regelmässig überprüft werden. Dies geschieht auf folgende Weise: 1. Stecker mit der Stromzufuhr für den elektrischen Stellmotor abziehen. 2. Alle Verbraucher abschalten. 3. Elektrisches Voltmeter anschliessen. 4. Generator starten. 5. Stellmotor von Hand auf den unteren Anschlagpunkt drehen. 6. Spannung muss bei 23V liegen. 7. Stellmotor von Hand auf den oberen Anschlagpunkt drehen. Spannung soll nicht über 33V liegen. 8. Falls Abweichungen festgestellt werden ist eine neue Justierung notwendig.

4.3.5 Ausgangsspannung zu niedrig

.ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt “Sicherheitshinweise” auf Seite 10 beachten.

Die PANDA-Generatoren sind so gebaut, daß unter normalen Umständen eine schwerwiegende Störung am elektrischen Generatorteil nicht zu erwarten ist.

Wenn der Generator keine Spannung erzeugt, ist deshalb zunächst davon auszugehen, dass eine Störung außerhalb des eigentlichen Generators die Ursache sein kann, wie z. B.:

- Verbraucher vor dem Start nicht abgeschaltet

- Kurzschluss im elektrischen System (Bordnetz)

- elektrische Überlast

4.4 Prüfen der Generator Stator Wicklungen

ACHTUNG! Vor der Installation bzw. Bearbeitung unbedingt “Sicherheitshinweise” auf Seite 10 beachten.

4.4.1 Überprüfung der Generatorwicklung auf Isolierfehler (Masseschluß)

Die Wicklungen des Generators können auf folgende Weise überprüft werden:

1. Es muss sichergestellt sein, dass der Generator "AUS" ist und nicht zufällig gestartet werden kann. Dazu sind die Leitungen zur Batterie abzuklemmen.
2. Am Klemmbrett des Generators wird der Deckel entfernt.
3. Alle Anschlüsse am Klemmbrett sind zu entfernen (abziehen). Siehe hierzu auch entsprechenden Schaltplan.
4. Alle Kabel lösen.
5. Mit einem Durchgangsprüfgerät (Multimeter) wird nun im Klemmkasten am Generator überprüft, ob zwischen den einzelnen Anschlußpunkten der Wicklung ein Kurzschluss besteht.

Wenn hier ein Durchgang festgestellt wird, muß der Generator zur Überprüfung ins Werk eingeschickt werden, oder er kann auch vor Ort neu gewickelt werden. Hierzu können ggfls. Wicklungsdaten angefordert werden.

Mit einem normalen Multimeter wird dieser Test leider nur mit einer sehr geringen Spannung (9V) durchgeführt. Es können deshalb nur eindeutige Kurzschlüsse festgestellt werden. Es besteht deshalb die Möglichkeit, daß es trotz eines negativen Ergebnisses des Tests mit dem Multimeter ein Masseschluß gibt (z.B. durch Feuchtigkeit). Eine zuverlässige Messung kann nur mit einer wesentlich höheren Spannung (ca. 500 V) durchgeführt werden. Derartige Messgeräte werden und dürfen nur von Fachleuten verwendet. Im Zweifel muß also ein Elektrofachmann mit einem Isolationstester die Wicklung auf "Schluss" prüfen.

Diodenplatte am Panda Generator

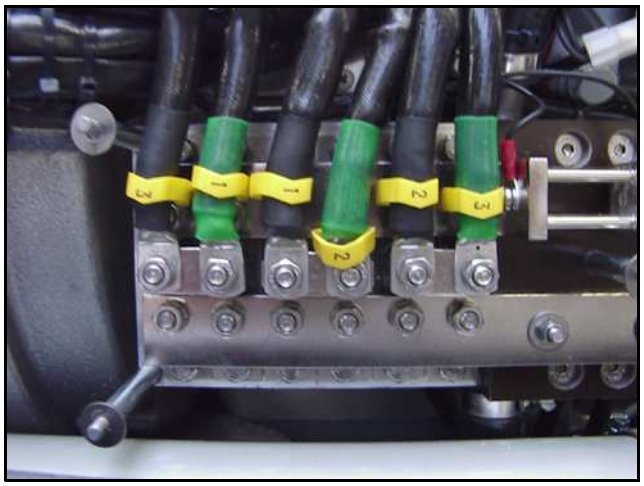
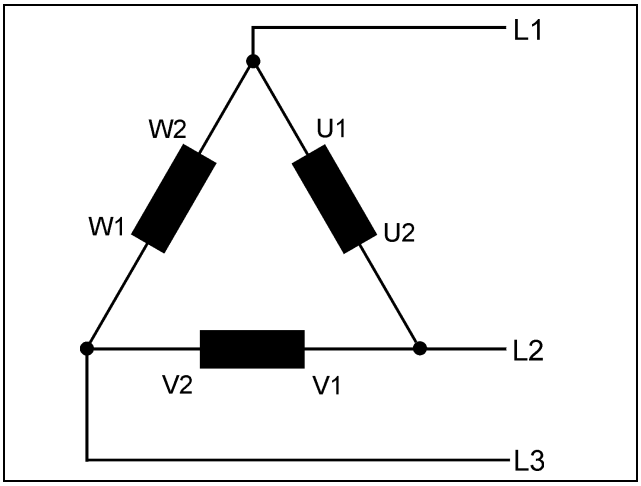


Fig. 4.4.1-1: Diodenplatte

Schaltbild



4.4.2 Messung des ohmschen Widerstandes in den Generator-Wicklungen

Falls mit dem Prüfgerät kein Masseschluß festgestellt werden konnte, müssen die Wicklungsteile des Generators mit einem Widerstandsmeßgerät (Ohmmeter) kontrolliert werden. Hierzu muß ein Meßgerät verwendet werden, daß vor allen Dingen für niederohmige Werte geeignet ist. Dabei kommt es in erster Linie darauf an, daß die Werte zwischen den folgenden Klemmstellen einen möglichst gleichen Wert haben.

U1-U2, V1-V2, W1-W2

Überprüfen der Wicklungen.

- Alle Anschlüsse am Klemmbrett sind zu entfernen. Die Muttern lösen und Kabel abziehen.
- Entfernen Sie alle Wicklungsanschlüsse im Klemmkasten
- Stellen sie das Messgerät auf Widerstandsmessung ein. Wenn sie die Pole des Messgerätes aneinander halten, sollten 0.00 Ohm angezeigt werden. Wenn die Pole isoliert werden, sollte das Display einen Überlauf anzeigen. Bitte führen sie diesen Test aus, um das Gerät zu prüfen.
- Messen des Widerstandes innerhalb der einzelnen Wicklungen. Die Werte sollten sehr klein sein. Es kommt hauptsächlich darauf an, das die Relation zwischen den Werten übereinstimmt. Einige Messgeräte arbeiten sehr ungenau, wenn die zu messenden Werte sehr klein sind.
- Widerstandsbestimmung zwischen verschiedenen Wicklungen. Befindet sich der Wert im Giga-Ohm-Bereich, ist die Wicklung in Ordnung.

Wenn sie bei diesem Test irgend welche Unregelmäßigkeiten feststellen, nehmen Sie Kontakt mit ihrem Fischer Panda Händler auf.

Wenn hier starke Abweichungen in den einzelnen Wicklungsteilen gemessen werden, muß man davon ausgehen, daß es in einer Wicklung einen Wicklungsschluß gibt. Es wird keine Spannung induziert.

Die tatsächlichen Werte zwischen den Wicklungsteilen sind jedoch nicht so genau zu bestimmen. Es kommt in erster Linie darauf an, daß die Werte aller drei Messungen möglichst gleich sind. Abweichungen untereinander weisen auf einen Wicklungsschluß hin. In diesem Fall muß der Generator von einem Fachmann neu gewickelt werden.

4.4.3 Messung des induktiven Widerstandes

Leider erlaubt die Überprüfung des Ohmschen Widerstandes einer Wicklung noch keine zuverlässige Aussage über den Zustand der Wicklung. Wenn jedoch bei den ohmschen Widerstandswerten Ungleichheiten zwischen den Wiklungsteilen auftreten, ist das ein sicheres Zeichen dafür, daß die Wicklung defekt ist. Man kann aber nicht den Gegenschluß daraus ziehen, dazu müßte dann noch der induktive Widerstand der Wicklung gemessen werden. Hierzu ist ein Spezialmeßgerät erforderlich, mit dem die Induktivität einer Wicklung gemessen werden kann.

Die Induktivität wird in der gleichen Weise gemessen wie auch der Ohmsche Widerstand, d.h. es werden die Wicklungsteile verglichen. Der Wert wird in mH (milli Henry) angegeben.

Beachte: Diese Werte hängen stark von der Messmethode ab (z.B. Qualität des Messgerätes)

Die sicherste Methode, die Statorwicklung zu testen, ist die folgende:

1. Sicherstellen, daß die Verbindung zum Bordnetz unterbrochen ist.
2. Alle elektrischen Leitungen in dem Klemmkasten des Generators entfernen.
3. Batterie Anschlüsse wieder anklemmen.
4. Den Generator starten.
5. Mit einem Spannungsmeßgerät die Spannung zwischen folgenden Anschlüssen messen:

   U1-U2, V1-V2, W1-W2

4.5 Motor Startprobleme

4.5.1 Elektrisches Kraftstoffmagnetventil und Hubmagnet

Bei Startproblemen besteht die Möglichkeit eines Fehlers beim Hubmagnet oder Kraftstoffmagnetventil, die beide gleichzeitig auf die Kraftstoffversorgung einwirken.

1. Elektrisches Kraftstoffmagnetventil

Das Kraftstoffmagnetventil befindet sich vor der Einspritzpumpe. Es öffnet automatisch, wenn bei dem Fernbedienpanel die Taste "START" gedrückt wird. Wenn der Generator auf "OFF" geschaltet wird, schließt das Magnetventil. Es dauert dann noch einige Sekunden, bevor der Generator stoppt (ca. 20 Sekunden).

Wenn der Generator nicht anspringt oder nicht einwandfrei läuft (z.B. unruhig läuft), die Enddrehzahl nicht erreicht oder nicht einwandfrei stoppt, kommt in erster Linie das Kraftstoffmagnetventil als Ursache in Frage.

Eine Überprüfung des Kraftstoffmagnetventils erfolgt, indem man während des Betriebes den Stecker auf dem Kraftstoffmagnetventil kurzzeitig abzieht (vorher die Sicherungsschraube entfernen) und sofort wieder ansteckt. Der Motor muß auf das Wiederanstecken "scharf" reagieren, d.h. sofort hochdrehen. Wenn der Motor dabei zögernd oder "stotternd" hochdreht, ist ein Fehler am Magnetventil zu vermuten.

2. Elektrisches Stopmagnet

Der Stopmagnet befindet sich an der Einspritzpumpe.

1. Energized to stop

Durch Betätigen der "OFF"-Taste am FB-Panel wird der Stopmagnet nicht mehr mit Spannung versorgt und fällt ab, hierdurch wird die Einspritzpumpe auf Nullförderung gestellt und der Motor stoppt.

2. Energized to run

Diese Version ist mit zwei Elektromagneten ausgestattet. Ein Betätigung- und ein Haltemagnet. Nach Anlegen der Spannung zieht der Betätigungsmagnet den Einstellhebel der Einspritzpumpe an, wodurch der Kraftstoff fließen kann. Nach erreichen der Endstellung wird der Betätigungsmagnet abgeschaltet, und der Haltemagnet hält diese Position, solange der Motor arbeitet.

01. Kraftstoffmagnetventil

02. Einspritzdüsen

03. Lüftungsschraube

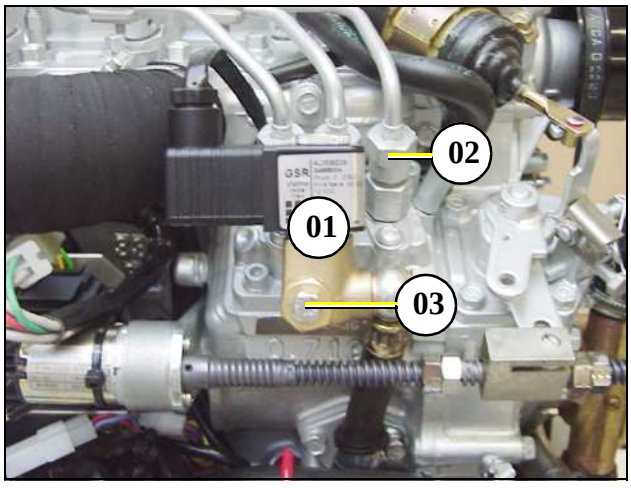


Fig. 4.5.1-1: Kraftstoffmagnetventil

Stopmagnet für Motorstop

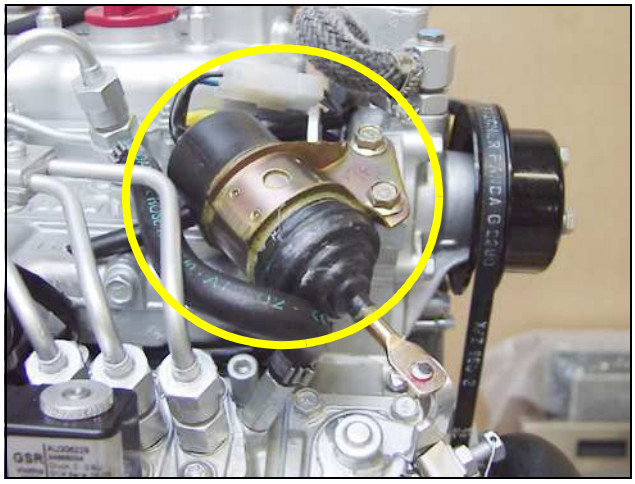


Fig. 4.5.1-2: Stopmagnet für Motorstopp

4.5.2 Starter-Fehlerüberbrückungstaster

Mit dem Starter-Fehlerüberbrückungstaster (Starter-Failure Override Switch) kann man den Generator ohne Zeitverzögerung wieder neu starten, wenn sich das Gerät durch einen Temperaturfehler abgeschaltet hatte. Normalerweise muß man nach einer Temperturüberschreitung (Überhitzung) warten, bis sich der Generator auf die zulässige Temperatur abgekühlt hat, bevor neu gestartet werden kann. Da der Generator in dem Schalldämmgehäuse wärmedämmend eingebaut ist, kann dies unter Umständen mehrere Stunden dauern.

Fehler-Überbrückungstaster

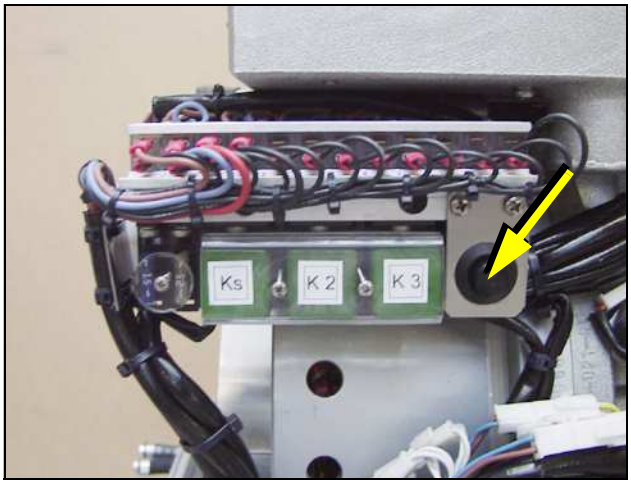


Fig. 4.5.2-1: Fehler-Überbrückungstaster

Diese Zeit kann abgekürzt werden, indem der Taster neben den Relais gedrückt wird. Solange der Taster niedergehalten wird, kann der Generator vom Fernbedienpanel aus gestartet werden. Durch den Taster werden die Fehler ausgeschaltet, und der Generator läuft, auch wenn z.B. Übertemperatur anliegt.

Bevor der Taster benutzt wird, muß manuell am Ölpeilstab geprüft werden, ob der Generator genügend Öl hat, da die Abschaltung auch durch den Öldruckwächter erfolgt sein könnte. Wenn sichergestellt ist, daß nicht Ölmangel, sondern eine Übertemperatur die Ursache für die Abschaltung war, kann man den Generator in Betrieb nehmen und einige Minuten ohne Last laufen lassen, so daß er sich durch das Zirkulieren der Kühlflüssigkeit wieder abkühlt.

Achtung: - Wenn sich der Generator beim Betrieb mit Last aus Temperaturgründen abschaltet, muß unverzüglich untersucht werden, welche Ursache dafür verantwortlich ist. Das kann ein Fehler am Kühlsystem sein, ein Fehler an einem der Lüfter ode rauch in der Lüfterstromversorgung oder irgendein Fehler im Bereich des äußeren Kühlsystems.

Auf keinen Fall darf der Generator mehrere Male hintereinander wieder mit dem Überbrückungstaster gestartet werden, wenn er sich im Betrieb abgeschaltet hat.

Bitte berücksichtigen Sie auch, daß der Generator vor dem Abschalten immer einige Minuten ohne Last laufen muß, damit im inneren Kühlsystem ein Temperaturausgleich entstehen kann. (Ein Wärmestau kann sonst eine Übertemperatur des Generators auch noch nach dem Abschalten auslösen.

Sofern der Generator durch einen Temperaturstau nach dem Abschalten einen Übertemperaturalarm ausgelöst hat, kann auch dieser mit den Überbrückungstaster kurzzeitig eliminiert werden.

4.6 Tabelle zur Fehlerbeseitigung

Zur Fehlerbeseitigung “Fehlersuche” auf Seite II beachten.

F. Tabellenteil

Generatortyp	Ø Kühlwasserleitung		Ø Abgas-schlauch [mm]	Ø Kraftstoffleitung	
	Frischwasser [mm]	Seewasser [mm]		Vorlauf [mm]	Rücklauf [mm]
Panda PMS AGT 8000	20	20	40	8	8

Tabelle 1: Leitungsdurchmesser

Typ	Nennleistung [kW]	Dauerleistung [kW]	Nennspannung [VDC]	Dauer-Ladestrom [A]	Nenn-Ladestrom [A]
AGT 2500-12	2,5	2,5	12	180	180
AGT 2500-24	2,5	2,5	24	90	90
AGT 4000-12	4	3,2	12	220	280
AGT 4000-24	4	3,2	24	110	140
AGT 6000-12	5,5	4,8	12	290	360
AGT 6000-24	5,5	4,8	24	170	210
AGT10.000-24	10	8	24	290	360
AGT15.000-48	15	12	48	208	260
AGT20.000-48	20	16	48	290	360
AGT25.000-72	25	20	72	240	300
AGT30.000-96	30	24	96	208	260
AGT40.000-96	40	30	96	290	360

Tabelle 2: Technische Daten

Tabelle 3: Kabelquerschnitte

Länge/length	1 - 3 m	4 - 6 m	7 - 10 m	11 - 15 m	16 - 20 m
16 mm²	70 A	63 A	55 A	48 A	42 A
25mm²	112 A	100 A	88 A	75 A	63 A
35mm²	155 A	140 A	125 A	110 A	95 A
50mm²	225 A	200 A	175 A	150 A	125 A
70mm²	315 A	285 A	250 A	220 A	190 A
95mm²	425 A	380 A	340 A	300 A	260 A
120mm²	540 A	490 A	440 A	400 A	360 A

F.1 Fehlersuche

GENERATORSPANNUNG IST ZU NIEDRIG Wenn der Generator weniger als 24V-Spannung abgibt (wir sprechen hierbei von "Unterspannung"), so kann das verschiedene Ursachen haben:	
Ursache	**Abhilfe**
Der Generator ist überlastet.	Verbraucher teilweise abschalten.
Der Motor läuft nicht mit seiner vollen Nenndrehzahl.	Siehe Motofehler (folgende Seiten).
Stellmotor nicht in Maximalstellung.	Stellmotor überprüfen bzw. ersetzen.
VCS-Spannungsregler defekt oder falsch eingestellt.	Überprüfen bzw. ersetzen.

GENERATOR GIBT "ÜBERSPANNUNG" AB (MEHR ALS 24V) Wenn der Generator mehr als 24V abgibt (wir sprechen hierbei von "Überspannung"), so kann das folgende Ursachen haben:	
Ursache	**Abhilfe**
Der Motor läuft mit falscher Drehzahl..	Motordrehzahl mit Drehzahlmesser oder Frequenzmesser prüfen, richtige Drehzahl einstellen.
VCS-Spannungsregler defekt oder falsch eingestellt.	Überprüfen bzw. ersetzen.
Stellmotor defekt.	Überprüfen bzw. ersetzen.

GENERATOR GIBT UNTERSCHIEDLICH WECHSELNDE SPANNUNG AB	
Ursache	**Abhilfe**
Eine Störung bzw. ein Defekt auf der Verbraucherseite. Eine Störung am Motor.	Prüfen, ob der Strombedarf der Verbraucher schwankt. 0Siehe unter "Motor läuft unregelmäßig".

MOTOR DREHT BEIM ANLASSVORGANG NICHT	
Ursache	**Abhilfe**
Batteriehauptschalter ist abgeschaltet.	Stellung des Batteriehauptschalters prüfen, gegebenenfalls einschalten (wenn vorhanden).
Batteriespannung nicht ausreichend.	Kabelanschluß auf festen Sitz und auf Korrosion prüfen.
Störung im Anlaßstrom.	Bei normalem Startvorgang fällt bei vollen Batterien die Spannung auf max. 11V ab. Fällt diese nicht ab, ist die Leitung unterbrochen. Fällt sie weiter ab, ist die Batterie sehr entladen.

MOTOR DREHT MIT ANLASSDREHZAHL UND STARTET NICHT	
Ursache	**Abhilfe**
Abstellhubmagnet öffnet nicht.	Elektrische Ansteuerung bzw. Kabelverbindung prüfen (siehe DCSchaltplan: Relais K2, Sicherung).
Kraftstofförderpumpe arbeitet nicht..	Kraftstoff-Filteranlage und Kraftstofförderpumpe prüfen, ggfls. reinigen.
Kraftstoffmangel.	Kraftstoffvorrat prüfen.
Kein Vorglühen der Glühkerzen.	Vorglühen der Glühkerzen vor dem Start. Überprüfen der Glühkerzen.
Luft in der Einspritzanlage.	Kraftstoffleitungen auf Dichtheit prüfen. Kraftstoffsystems entlüften bis an der Rücklaufleitung blasenfreier Kraftstoff austritt. (siehe Kap. "Entlüftung des Kraftstoffsystems")
Kraftstoffilter verstopft.	Filter erneuern.
Geringe Kompression.	Siehe Kubota-Handbuch.

MOTOR DREHT BEIM ANLASSVORGANG NICHT MIT DER NORMALEN DREHZAHL	
Ursache	**Abhilfe**
Batteriespannung nicht ausreichend.	Batterie prüfen.
Motor hat Lagerschaden oder Kolbenfresser.	Reparatur durch Kubota-Service.
Kühlwasseransammlung im Brennraum.	1. Generator am Fernbedienpanel ausschalten. 2. Glühkerzen aus dem Motor herausschrauben (siehe Kubota-Handbuch) 3. Vorsichtiges Durchdrehen des Motors von Hand. 4. Anschließend ist das Motoröl auf Beimischungen von Wasser zu prüfen und ggfls. einschl. Motorölfilter zu ersetzen. 5. Weiterhin ist auf jeden Fall die Ursache für den Kühlwassereintritt in den Brennraum festzustellen. Hier liegt es meistens an einem fehlerhaften Belüftungsventil im Kühlwasserkreislauf, welches zu reinigen, ggfls. zu ersetzen ist.

MOTOR LÄUFT UNREGELMÄSSIG	
Ursache	**Abhilfe**
Störung im Bereich des Fliehkraftreglers der Einspritzanlage.	Reparatur bzw. Überprüfung des Fliehkraftreglers durch den Kubota-Service.
Luft in dem Kraftstoffsystem.	Entlüften des Kraftstoffsystems.

MOTOR FÄLLT IN DER DREHZAHL AB	
Ursache	**Abhilfe**
Ölüberfüllung.	Ablassen des Öls.
Kraftstoffmangel.	Kraftstoffzufuhrsystem prüfen: - Kraftstoffilter prüfen, ggfls. erneuern - Kraftstofförderpumpe prüfen - Kraftstoffzuleitungen prüfen ggfls. entlüften
Luftmangel.	Luftzufuhr prüfen, Luftfilter-Ansaugbereich prüfen, ggfls. reinigen.
Generator überlastet durch Verbraucher.	Verbraucher reduzieren.
Generator überlastet durch Übererregung.	Richtige Zusammenstellung und Zuschaltung der Kondensatoren prüfen.
Generator defekt (Wicklung, Lager oder sonstiges Beschädigung).	Generator zum Hersteller einschicken und dort Lagerschaden bzw. Wicklungsschaden beseitigen lassen.
Motorschaden.	Lagerschaden etc. durch Kubota-Service beseitigen lassen.

MOTOR LÄUFT IN "AUS"-STELLUNG WEITER	
Ursache	**Abhilfe**
Magnetventil stellt nicht ab.	Zuleitung zum Magnetventil prüfen. Abstellhubmagnet prüfen, ggfls. erneuern. Siehe Abschnitt "Elektrisches Kraftstoff-Magnetventil".

MOTOR STELLT SICH VON SELBST AB	
Ursache	**Abhilfe**
Kraftstoffmangel.	Kraftstoffzufuhr prüfen.
Überhitzung im Kühlsystem durch Übertemperatur/ Kühlwassermangel.	Kühlsystem prüfen, Wasserpumpe und Wasserzufluß prüfen.
Ölmangel.	Ölstand prüfen, ggfls. nachfüllen, Öldruck am Motor prüfen, ggfls. Reparatur durch Kubota-Service.

RUßGESCHWÄRZTE ABGASWOLKEN	
Ursache	**Abhilfe**
Überlastung.	Eingeschaltete Verbraucher prüfen, ggfls. reduzieren.
Unzureichende Luftzufuhr.	Luftfilter prüfen, ggfls. reinigen.
Einspritzdüse defekt..	Einspritzdüse ersetzen.
Ventilspiel nicht richtig.	Ventilspiel einstellen (siehe Kubota-Handbuch).
Schlechte Kraftstoffqualität.	Gute Kraftstoffqualität (Dieselkraftstoff 2-D) verwenden.
Unvollkommene Verbrennung.	Hier ist eine unzureichende Vergasung oder ein unzureichender Einspritzzeitpunkt durch den Kubota-Service zu beheben.
Geringe Kompression	Siehe Kubota-Handbuch.

DAS AGGREGAT MUSS SOFORT ABGESTELLT WERDEN, WENN:	
Ursache	**Abhilfe**
- die Drehzahl des Motors plötzlich steigt oder fällt, - ein unerklärliches Geräusch plötzlich hörbar wird, - die Auspuffgasfarbe plötzlich dunkel wird, - die Motorlager überhitzt sind, - die Ölkontrolleuchte während des Betriebs aufleuchtet.	Entweder wie zuvor unter "Störungen" beschrieben oder durch einen Kubota-Service oder Panda Vertretung.

FEHLERSUCHE FÜR DIE VCS-SPANNUNGSREGELUNG	
Ursache	**Abhilfe**
Keine Bewegung des Stellmotors.	Spannungsversorgung zur Elektronik vorhanden? Motor angeschlossen? Meßspannung angeschlossen und auf korrekten Wert geprüft ?
Stellmotor regelt in Leerlauf oder Vollgas.	Polung des Motors korrigieren evtl. tauschen. Meßspannung angeschlossen?
Sollte die Elektronik einmal ausfallen oder irgend ein anderer Fehler auftreten, so kann der Generator trotzdem weiter betrieben werden, wenn die Elektronik außer Kraft gesetzt wird.	

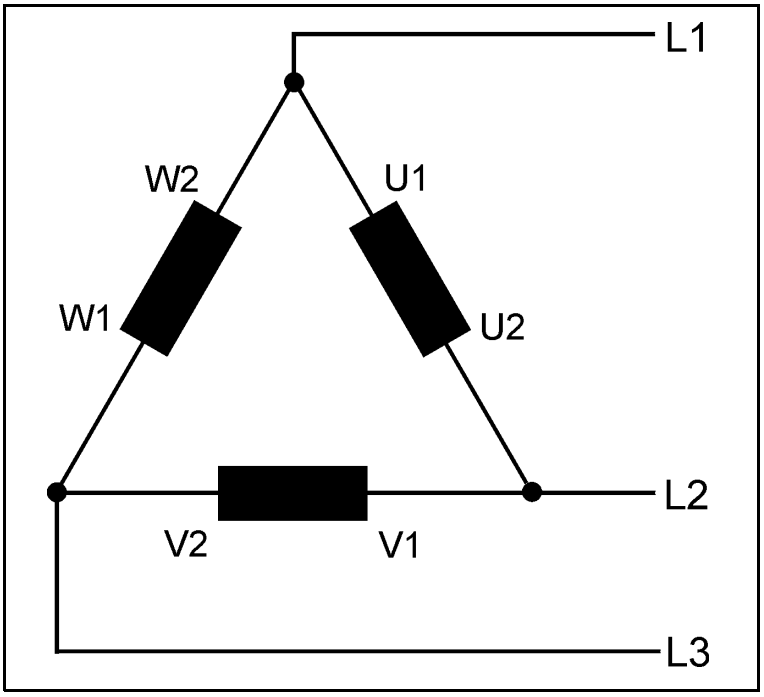
F.2 Technische Daten Motor

	Panda AGT 8000 PMS
Typ	D722
Drehzahlregelung	VCS
Automatik Startbooster	ja
Zylinder	3
Bohrung	67mm
Hub	68mm
Hubraum	719cm^3
max. Leistung (DIN 6271-NB) bei 3000UpM	14,0kW
Nenndrehzahl 50 Hz	3000rpm
Effektive Drehzahl ohne Last [a]	2900rpm
Ventilspiel (kalter Motor)	0,2mm
Anzug für Zylinderkopfschraube geölt	42Nm
Verdichtungsverhältnis	23:1
Schmierölfüllung	3,8l
Kraftstoffverbrauch [b]	ca. 0,84 - 2,24 l
Schmierölverbrauch	max. 1% vom Kraftstoffverbrauch
Kühlwasserbedarf für Seewasserkreis	16-28l/min
Zul. Dauermotorschräglage max.	a) 25° quer zur Längs achse b) 20° in Längsrichtung

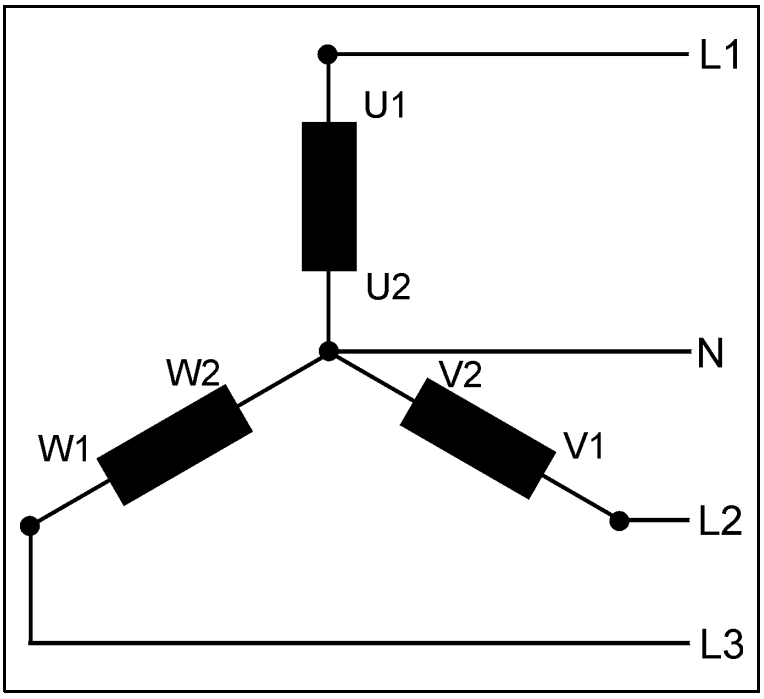
a. progressive Drehzahl durch VCS
b. 0,35l/kW elektrische Leistung, hier die umgerechneten Werte von 30% bis 80% der Nennleistung

F.3 Wicklungstypen

HP3 Dreieck-Schaltung



HP3 Stern-Schaltung



F.4 Checkliste für Wartungsintervalle

Inspection-Category			
A	Einbauprüfung / Installation check	D	100 h
		E	500 h
B	täglich / daily	F	1000 h
C	35 - 50 h	G	5000 h

Durchzuführende Inspektionsarbeiten / Inspection work			
1)	prüfen / check	4)	erneuern / change
2)	messen / measure	5)	Dichtheit / sealing
3)	reinigen / clean	6)	Isolation prüf. / check isolation

	Inspection-Category							Durchzuführende Inspektionsarbeiten	Inspection work
	A	B	C	D	E	F	G		
01.	5)	5)	5)	5)	5)	5)	4)	Kühlwasserschläuche	coolant water hoses
02.	1)	1)	1)	1)	1)	4)	4)	Seewasserpumpe (impeller)	seawater pump (impeller)
03.	1)	1)	3)	3)	3)	3)	3)	Wasserabscheider / Vorfilter	water separator / fuel pre-filter
04.	1)	1)	4)	4)	4)	4)	4)	Motoröl	engine oil
05.			4)	4)	4)	4)	4)	Ölfilter	oil filter
06.	1)	1)	1)	4)	4)	4)	4)	Luftzufuhr	air filter
07.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Kraftstoffleitung (Dichtigkeit)	fuel lines (leaks)
08.	1)	1)	1)	4)	4)	4)	4)	Kraftstoffeinfilter	fine particle fuel filter
09.	1)		1)		1)	1)	1)	Ventilspiel	valve clearance
10.	1)	1)	4)	5)	4)	4)	4)	Ventildeckeldichtung	valve cover gasket
11.			1)		1)	1)	1)	Thermoschalter Kühlwasser	coolant therm (sensor)
12.			1)		1)	1)	1)	Thermoschalter Abgassystem	exhaust temp sensor
13.			1)		1)	1)	1)	Öldruckschalter	oil pressure sensor
14.		1)	1)	1)	1)	1)	1)	Keilriemenspannung	belt tension
15.	1)	1)	1)	1)	4)	4)	4)	Keilriemen	"V" belts
16.						1)	1)	Thermostat	Thermostat
17.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Schrauben am Motor / Generator	generator & engine screws
18.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Motorfundament	unit's base mount screws
19.	6)	6)	6)	6)	6)	6)	6)	elektrische Kabel	check electrical cables
20.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Gummi-Metall-Motorlager	motor reinforced mountings
21.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Stellmotorbefestigung	actuator mounting
22.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Anlasser-Befestigung	starter motor mounting screws
23.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Generator-Motoranbauflansch	screws generator-engine
24.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Ladespannung Lichtmaschine	voltage output of alternator 12 V
25.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Kühlwassertemperatur-Eintritt (mit Last)	input temp of coolant under load
26.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Kühlwassertemperator-Austritt (mit Last)	outlet temp of coolant under load
27.						4)	4)	Generator-Kugellager	generator rotor bearing
28.			1)	1)	1)	1)	1)	Korrosion am Generatorgehäuse	signs of corrosion to generator
29.			1)	1)	1)	1)	1)	Kühlwassereinlaßblock	check generator coolant block
30.			1)	1)	1)	1)	1)	Kondensatoren in AC-Kontrollbox	capacitors in AC-Control box
31.	1)		1)	1)	1)	1)	1)	Funktion ASB	ASB function test
32.	1)		1)	1)	1)	1)	1)	Funktion VCS	VCS function test
33.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Spannung ohne Last in Volt	voltage without load
34.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Spannung mit Last	voltage under load
35.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Strom unter Last	generator output under load
36.	2)		2)	2)	2)	2)	2)	Motordrehzahl (U/min)	engine speed (rpm)
37.						1)	4)	Kraftstoffeinspritzdüse	injector test
38.						1)	1)	Kompression	compression
39.	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	Schlauchschellen	hose clips

F.5 Motoröl

Motorenöl Klassifizierung

Verwendungsbereich:

Der Verwendungsbereich eines Motorenöls wird durch die sog. SAE- Klasse festgelegt. "SAE" steht für die Vereinigung amerikanischer Autoingenieure (Society of Automotive Engineers).

Die SAE- Klasse eines Motoröls gibt lediglich Auskunft über die Viskosität des Öles (größere Zahl = zähflüssiger, kleinere Zahl = dünnflüssiger) z. B. 0W, 10W, 15W, 20, 30, 40. Die erste Zahl zeigt wie flüssig das Öl bei Kälte ist, die zweite Zahl bezieht sich auf die Fließfähigkeit bei Hitze. Ganzjahresöle haben in der Regel SAE- Klassen von SAE 10W-40, SAE 15W-40 usw.

Qualität des Öls:

Die Qualität eines Motoröls wird durch den API Standard (American Petroleum Institute") spezifiziert.

Die API Bezeichnung ist auf jedem Motorenölgebinde zu finden. Der erste Buchstabe ist immer ein C.

API C für Dieselmotoren

Der zweite Buchstabe steht für die Qualität des Öles. Je höher der Buchstabe im Alphabet, je besser die Qualität.

Beispiele für Dieselmotorenöle:

API CCMotorenöle für geringe Beanspruchungen

API CGMotorenöle für höchste Beanspruchungen, turbogetestet

ICEMASTER schreibt die API-Klasse CF vor!

Motorenölsorte	
über 25℃	SAE30 oder SAE10W-30 SAE10W-40
0℃ bis 25℃	SAE20 oder SAE10W-30 SAE10W-40
unter 0℃	SAE10W oder SAE10W-30 SAE10W-40

F.6 Kühlwasser

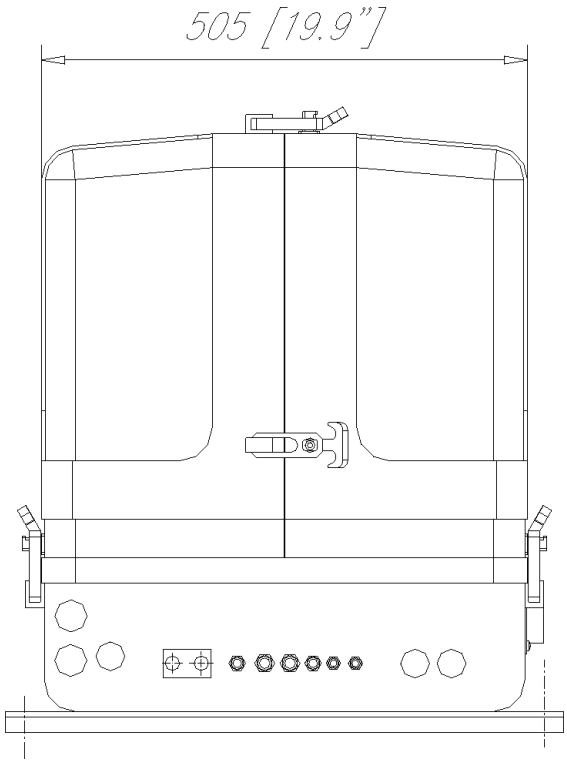
Als Kühlmittel muss eine Mischung aus Wasser und Frostschutz benutzt werden. Das Frostschutzmittel muss für Aluminium geeignet sein. Im Interesse der Sicherheit muß die Konzentration der Frostschutzlösung regelmäßig kontrolliert werden.

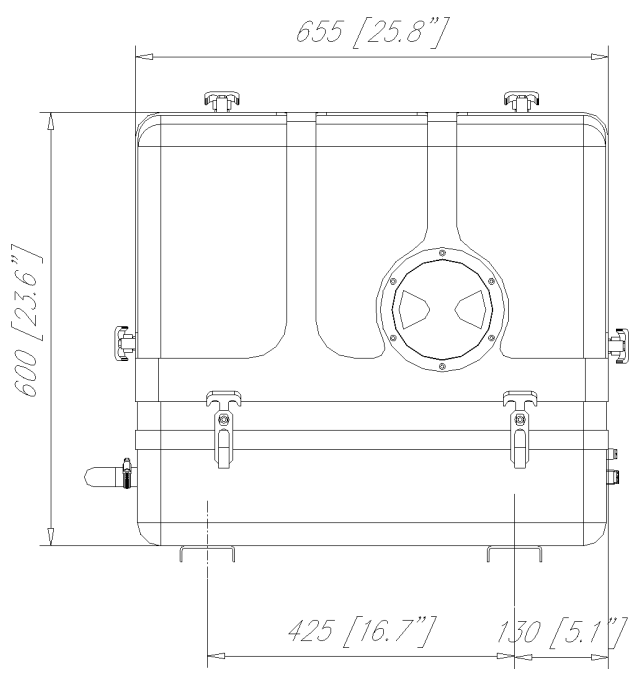
Fischer Panda empfiehlt das Produkt: GLYSANTIN PROTECT PLUS/G 48.

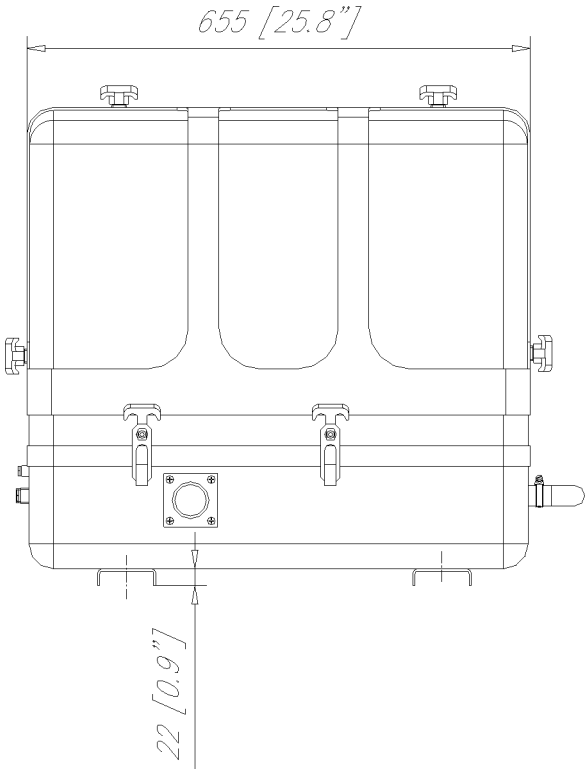
Kühlerschutz Kfz Industrie Produktbeschreibung		
Produktname	GLYSANTIN ® PROTECT PLUS / G48	
Chemie	Monoethylenglykol mit Inhibitoren	
Lieferform	Flüssigkeit	
Chemische und Physikalische Eigenschaften		
Alkalireserve von10ml	ASTM D 1121	13 – 15 ml HCl 01 mol/l
Dichte, 20℃	DIN 51 757 Verfahren 4	1,121 – 1,123 g/cm^3
Wassergehalt	DIN 51 777 Teil 1	max. 3,5 %
pH-Wert original	AST M D 1287	7,1 – 7,3

Verhältnis Kühlwasser/Frostschutz	
Wasser/Frostschutz	Temperatur
70:30	-20℃
65:35	-25℃
60:40	-30℃
55:45	-35℃
50:50	-40℃

F.7 Kapsel Abmessungen







Erste Hilfe bei Unfällen durch Stromschläge

Falls jemand einen elektrischen Schlag erlitten hat, sollten diese 5 Schritte eingehalten werden.

1	**Versuchen Sie nicht, das Opfer zu berühren, solange der Generator läuft**	
2	**Schalten Sie den Generator sofort ab.**	
3	**Wenn Sie den Generator nicht ausschalten können, benutzen Sie einen Holzstab, ein Seil oder einen anderen nicht leitenden Gegenstand, um die Person in Sicherheit zu bringen.**	
4	**Schicken Sie so schnell wie möglich nach Hilfe. (Notarzt rufen)**	
5	**Beginnen Sie sofort mit erforderlichen Erste-Hilfe Maßnahmen.**	

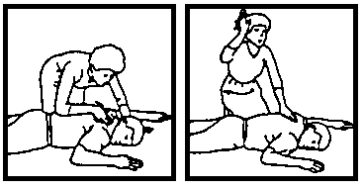
Atmungsstillstand bei Erwachsenen

WARNUNG

Versuchen Sie nicht, die hier dargestellten Beatmungstechniken anzuwenden, wenn Sie nicht dazu ausgebildet sind. Die Anwendung dieser Techniken durch ungeschultes Personal kann zu weiteren Verletzungen oder zum Tod des Opfers führen.

1 Reagiert die Person?

- Person berühren oder vorsichtig schütteln.
- Ansprechen "Wie geht es Ihnen?"

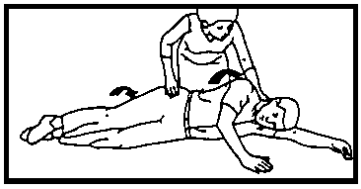


2 "Hilfe!" rufen

- Andere dazu auffordern, telefonisch Hilfe herbei zurufen.

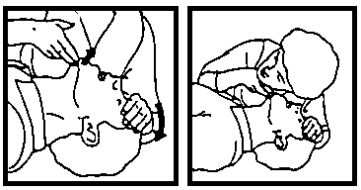
3 Person auf den Rücken drehen

- Drehen Sie das Opfer in Ihre Richtung, indem sie es langsam zu sich ziehen.



4 Mund des Opfers öffnen

- Den Kopf zurück neigen und das Kinn anheben.
- Ansprechen: "Sind Sie in Ordnung?"

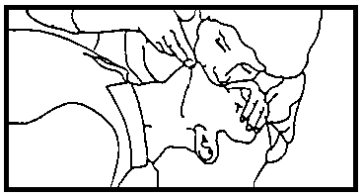


5 Achten sie auf die Atmung

- Für 3 bis 5 Sekunden auf die Atmung achten; durch Horchen und Fühlen.

6 Beatmen Sie 2 x mit vollem Atemzug

- Kopf des Opfers im Nacken halten.
- Die Nase des Opfers zuhalten.
- Pressen sie ihren Mund fest auf den Mund des Opfers
- Machen Sie zwei 1 - 1,5 Sekunden dauernde volle Atemzüge.



7 Puls an der Halsschlagader prüfen

- Tasten sie 5 bis 10 Sekunden nach dem Puls.

8 Rufen Sie 112 zu Hilfe

- Beauftragen Sie jemanden, einen Krankenwagen anzurufen.

9 Mit der Wiederbeatmung beginnen

- Kopf des Opfers im Nacken halten.
- Kinn des Opfers anheben.
- Die Nase des Opfers zuhalten.
- Alle 5 Sekunden beatmen.
- Zwischen den Zügen auf die Atmung achten; durch Horchen und Fühlen.

10 Minütlich den Puls prüfen

- Kopf des Opfers dabei zurückgebeugt halten
- 5 bis 10 Sekunden nach dem Puls fühlen.
- Wenn sie einen Puls, aber keine Atmung spüren, die Wiederbeatmung fortsetzen. Ist kein Puls zu spüren, mit Herzmassage beginnen.